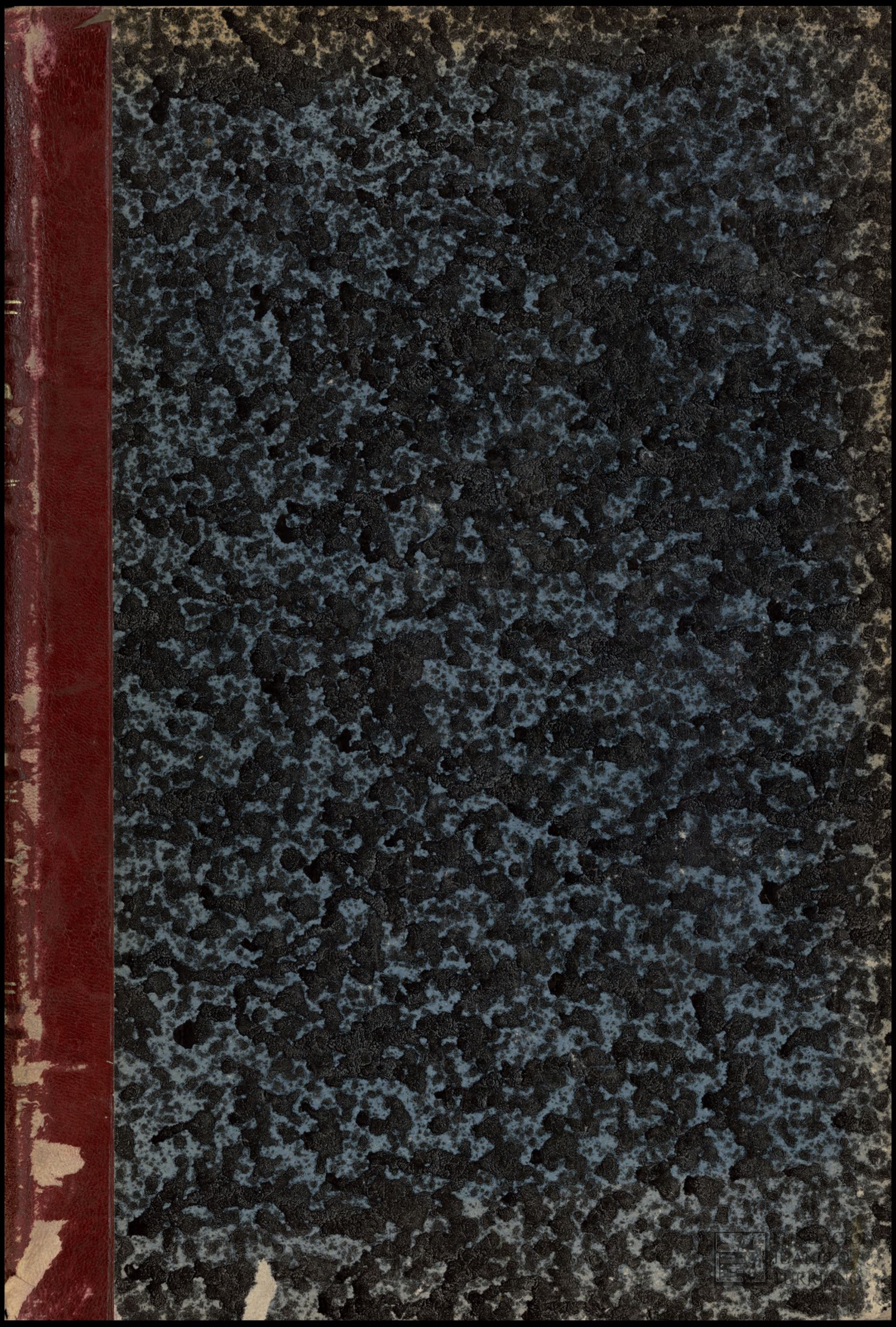





FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

IBÉRICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS
Y DE SUS APLICACIONES



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

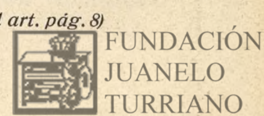
REVISTA SEMANAL

Direccion y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º 1.º ENERO 1921 VOL. XV N.º 359

OBRAS PARA LOS JUEGOS DE AGUA EN LA EXPOSICIÓN DE BARCELONA

La gran cascada entre las escaleras H, y vista que se domina desde lo alto de la misma (grabado del centro) *(V. el art. pág. 8)*



Crónica iberoamericana

España

Nuevo puente sobre el Urumea.—Al hablar en esta Revista (Vol. XII, n.° 303, pág. 306) de los importantísimos progresos urbanos que realiza San Sebastián, dijimos que se hallaban muy adelantadas las obras del puente construído sobre el Urumea por la «Sociedad Inmobiliaria y Kursaal Marítimo», la cual, para el ensanche del barrio de Gros, ha encauzado dicho río desde el puerto de Santa Catalina hasta su desembocadura en el mar, y levantado un muro de ribera unido al de encauzamiento por una curva de 50 metros de radio.

Este nuevo puente se halla abierto al tránsito público desde hace unos tres meses. Su eje coincide con el de la avenida central, en construcción, de 35 metros de anchura, de aquella barriada, y es prolongación del Paseo de la Alameda. La parte ya ganada al mar con estas obras representa una superficie de 72700 metros cuadrados, y cuando el proyecto se termine y llegue el muro de ribera hasta el monte Urgull, se elevará hasta 220000 metros cuadrados.

El puente es de cuatro tramos de vigas rectas de 19 metros, y tiene una longitud total de 84 metros, y una anchura total de 20. Las vigas metálicas de celosía han sido suministradas por la Sociedad bilbaína *La Basconia*, y se han embebido en hormigón; de este mismo material, armado con barras de acero, son los traveseros y el forjado sobre el que descansa el pavimento de asfalto en la calzada. Por estar emplazado el puente en sitio muy batido por el mar, no dejó de ofrecer bastantes dificultades la cimentación de las pilas, pero fueron hábilmente vencidas por los técnicos encargados de la obra.

Congreso forestal en Galicia.—Por iniciativa de don Jacobo Díaz de Rábago, natural de la laboriosa región gallega, iniciativa patrocinada con entusiasmo por la Real Sociedad Económica de Amigos del País, de Santiago, se celebrará en Galicia un Congreso forestal, que será sin duda elocuente testimonio de que la opinión se va dando cuenta de la importancia que reviste el cultivo de los montes públicos y de la necesidad de fomentar este ramo de riqueza.

Se están preparando los estatutos del Congreso, cuya síntesis se halla expresada en las dos primeras bases, que dicen lo siguiente:

1.ª Por iniciativa particular, la Sociedad Económica de Amigos del País, de Santiago, celebrará en el momento oportuno, y, pudiendo ser, en 1921, un Congreso de repoblación forestal, cuya finalidad será, como su nombre indica, el estudio y desarrollo de un amplio plan de fomento y repoblación del arbolado en todo el territorio gallego, y en los montes del Estado, de la Provincia, del Municipio o particulares que entren a formar parte del proyecto o Memoria de obras que al efecto apruebe el Congreso y sancione el Gobierno de S. M., como de inmediata realización.

2.ª Será complemento de la obra del Congreso el estudio de toda clase de vías de comunicación, para procurar la más pronta ejecución de todas las que están en proyecto, como caminos vecinales y carreteras, y el medio de llevar a la realización obras de igual naturaleza, o ferroviarias que sean necesarias, o simplemente convenientes, para el fomento y explotación de tan importante fuente de riqueza.

Reglamento de conservación de carreteras.—Por R. D. publicado en la *Gaceta de Madrid* el 30 del pasado octubre, se ha aprobado con carácter provisional un nuevo Reglamento de policía y conservación de carreteras y caminos vecinales, que habrá empezado a aplicarse el día 1.° del presente mes.

Este Reglamento se redactó como resultado del estudio hecho por una Comisión nombrada a este efecto, compuesta de cinco ingenieros jefes. Las medidas que ahora se adoptan tienden principalmente a dos propósitos, que son: el de conseguir la sustitución, al cabo de cierto tiempo, de los carros de dos ruedas por los de cuatro, y el de obligar a que se modere la velocidad y carga de los camiones de motor mecánico.

Para ir consiguiendo lo primero, se dispone que tres meses después de entrar en vigor este Reglamento, no se permitirán por las carreteras carros de dos ruedas tirados por más de cinco caballerías, que pasados dos años serán a lo sumo de cuatro caballerías, y a los cinco años no podrán circular carros de dos ruedas tirados por más de dos caballerías. En análoga forma se regulan las prescripciones referentes a la anchura y condiciones de las llantas.

Transcurridos tres años de vigencia de este Reglamento, se necesitará permiso especial, análogo al que se exige para los automóviles, pero concedido por los ingenieros jefes de las provincias, para la circulación de vehículos con ruedas de diámetro inferior a un metro.

Con respecto a los vehículos de motor mecánico, se dispone, como medida general, que no podrá autorizarse la circulación de los que presenten una anchura máxima, mayor que la mitad de la anchura de la carretera, como tampoco se autorizará si el peso del vehículo o convoy de vehículos se estima peligroso para los firmes, y desde luego cuando el peso que recaiga sobre uno de los ejes exceda de seis toneladas, ni tampoco cuando las llantas tengan salientes perjudiciales, o no sean suficientemente planas. Para los vehículos automóviles destinados al transporte de viajeros, se añade que no serán admisibles las velocidades superiores a 25 kilómetros por hora, ni tampoco se autorizará que pueda ser de más de cuatro toneladas el peso que gravite sobre el eje más cargado; y se fija en 150 kilogramos por cada centímetro de ancho de llanta, el límite de peso que actúe sobre los mismos.



Los vehículos de motor mecánico destinados a transportes industriales, se considerarán distribuídos en dos categorías, según que el peso sobre el eje más cargado sea inferior o superior a cinco toneladas, no admitiéndose que rebase de siete en ningún caso; y se determina que para los vehículos de la primera de esas categorías la velocidad máxima permitida será de 20 kilómetros por hora, y solamente de 12 para los de la segunda categoría.

Por lo que se refiere a la presión sobre las llantas, se fija en 150 kg. por cada centímetro de ancho de las mismas, como para los automóviles de viajeros, mientras se trate de ruedas de un metro de diámetro, y para el caso de ruedas de mayor diámetro se establece que el límite de carga admitido por cada centímetro de anchura de la llanta sea calculado por la expresión $150 \sqrt{d}$, en la que d representa el diámetro de las ruedas.

En todo lo demás seguirá rigiendo, en general, lo que se preceptúa en otras disposiciones sobre carreteras, y especialmente en el reglamento de circulación de vehículos con motor mecánico, en la parte en que expresamente no se declare modificado.

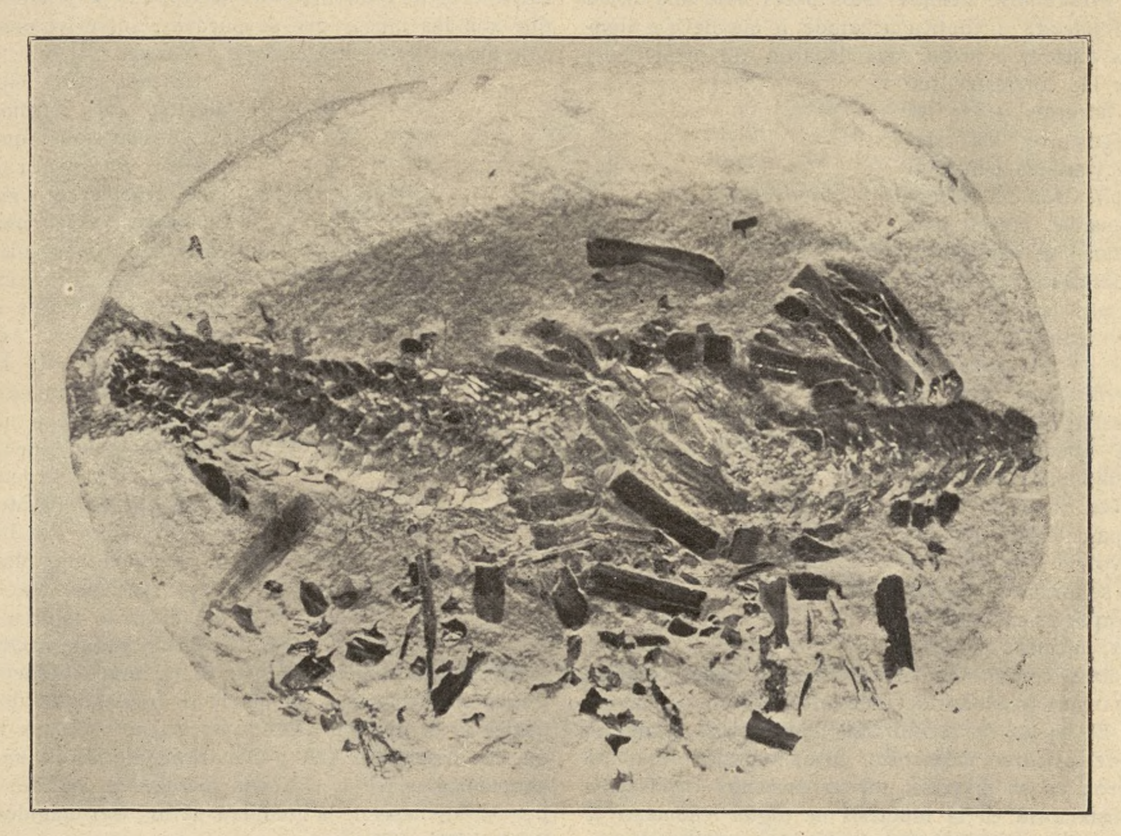
Para los efectos de este Reglamento, en la designación de carreteras, se entiende que, además de éstas, van comprendidos los caminos vecinales, según taxativamente se consigna en el texto del R. D.

América

Brasil.—*Peces fósiles de la época secundaria.*— En la «Relación de un viaje por el interior de Bahía, Pernambuco y Ceará», que publica la excelente revista *Broteria,* se habla en los siguientes términos de la geología de la Sierra de Araripe, y de los peces fósiles que en ella se encuentran.

Si el espíritu humano se confunde al pensar en el incalculable número de años necesarios para la formación de la Sierra de Araripe y la disgregación de los continentes adyacentes, se asombra todavía más al estudiar la capa calcárea inferior, donde se encuentran numerosos peces de la época secundaria, testigos irrecusables de la existencia de un inmenso océano cretáceo o jurásico, que cubrió gran superficie del Brasil durante un no menos incalculable número de años. De aquel océano quedan pocos vestigios, porque no pudieron escapar de la erosión, que denudó tantas partes del territorio del Brasil, excepto en aquellos lugares, como Araripe, en que una capa calcárea estaba protegida por areniscas superpuestas, refractarias al trabajo de la erosión y disgregación.

Pero hay más. Debajo del cretáceo existen otros lechos de areniscas, de cerca 150 metros de espesor, y debajo de ellos, rocas eruptivas o arcaicas, que en las épocas paleozoica y azoica fueron lentamente



Un pez fósil de la época secundaria, hallado en Pernambuco



denudadas y despojadas de una enorme masa de rocas superficiales primitivas.

Hasta ahora, que nosotros sepamos, los peces fósiles de Araripe, sólo se habían encontrado en la vertiente cearense, en los parajes de Jardim, Santanna, Simôes y Riachâo, pero según el autor de este trabajo, señor C. Torrend, se pueden añadir algunos de la vertiente occidental, especialmente Caririzinho y Jeninapo.

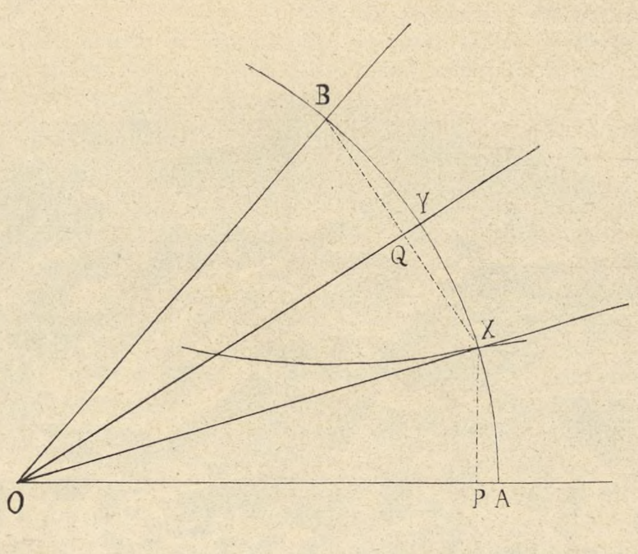
Preséntanse siempre estos peces bajo una forma redondeada o elíptica achatada, lo que llevó a algunos autores a juzgar que llegaron allí arrastrados por las corrientes, que al hacerlos rodar les desgastaron las espinas y aristas, pero esta explicación no parece plausible. Mucho más natural es explicar el redondeamiento de las formas por la atracción molecular alrededor de los centros de petrificación, bajo la presión de los depósitos arenosos que se acumulaban sobre los peces muertos, en la capa calcárea que los envolvía. De este modo se formaron masas compactas en forma de pez, mientras que alrededor se conservaban otros elementos menos compactos o más apartados del centro de atracción molecular.

El hecho de encontrarse tantos peces fósiles en aquel calcáreo mesozoico, cuyas especies desaparecieron en su mayoría, tal vez encuentre explicación satisfactoria en la hipótesis de algún fenómeno de vulcanismo ocurrido en las aguas de aquellos mares, o en una intoxicación de estas aguas. Lo cierto es que hasta hoy no se encuentra ninguna señal de vida en las capas de arena y arenisca superiores de la Sierra de Araripe, como si los mares subsiguientes estuviesen privados de vida, y, sin embargo, en el calcáreo subyacente existían numerosas especies de peces, es decir, de vertebrados, seres colocados muy arriba en la escala animal.

Guatemala.—*Trabajos de reconstrucción de la capital.*—En los últimos días de diciembre de 1917 y primeros de enero de 1918, varias sacudidas sísmicas ocasionaron gravísimos daños en la capital de Guatemala, y produjeron numerosas desgracias personales (IBÉRICA, Vol. X, n.º 244, pág. 164). Actualmente se ha completado un proyecto de reconstrucción de edificios públicos, incluyéndose la mejora del servicio de aguas de la ciudad y algunas vías de comunicación, entre ellas un tranvía eléctrico a Antigua.

Crónica general

La trisección del ángulo.—Este problema, cuyo enunciado procede del tiempo de los griegos, es en general imposible, entendido en el sentido estricto del uso de construcciones en que sólo intervengan rectas y círculos, o, como se dice vulgarmente, en que sólo se empleen la regla y el compás; su planteo conduce a una ecuación de tercer grado, irreductible, en general, a otras de grado inferior, de segundo y primero, que son las únicas que se pueden resolver cuando sólo pueden emplearse la regla y compás.



Usando otros elementos, son muchas las construcciones que pueden proponerse para resolver el problema general (en muchos casos particulares, como, por ejemplo, en el cuadrante o ángulo recto, puede resolverse con sólo la regla y el compás). Entre ellas ocupa un lugar preferente por lo sencilla, clara y elegante, la que en una Memoria inédita nos ha mostrado el señor don Jorge Hostench Meca, de Mazarrón (Murcia).

Sea el ángulo AOB, y AB un arco correspondiente. Si trazamos desde X (punto que buscamos, que divide al arco AB en dos partes tales que XB=2XA y, por lo tanto, de una de las dos trisectrices OX y OY del ángulo AOB) una perpendicular XP a OA, y la cuerda XB, resultará, por la hipótesis de la igualdad de los tres ángulos, AOX, XOY, YOB que

$$XP=XQ=QB \quad \text{o bien} \quad 2XP=XB$$

Luego el punto X es la intersección del arco AB con una hipérbola de foco B y directriz OA y excentricidad $e=2$, lugar geométrico de los puntos cuyas razones de distancias a un punto fijo B y una recta fija OB, es constante e igual a 2 en este caso.

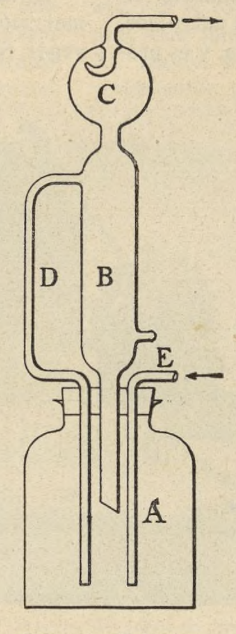
Umbral de la sensación auditiva.—Las investigaciones realizadas durante la guerra, referentes a la percepción de los sonidos a través del agua, han hecho conocer el interés que existe, siempre que se practican comparaciones acústicas, en aproximarse al límite de audición perceptible mínima.

Sabido es que hay un *umbral de sensación auditiva*, es decir, un límite más allá del cual los sonidos no son ya percibidos por el aparato de la audición. En las proximidades de este límite, la sensación crece muy rápidamente con la intensidad física del sonido, de manera que en estas condiciones, el oído es suma-

mente sensible para las menores variaciones de intensidad, pero tan luego como se ha alcanzado la sensación del sonido fuerte, se hace muy difícil establecer comparaciones, y conocer con exactitud cuál de dos sonidos es el más intenso.

Estas observaciones muestran que prácticamente puede haber interés, en ciertos casos, en reducir la sensibilidad de un aparato acústico, de manera que se gradúen las intensidades de los sonidos percibidos que se desee comparar, entre los límites dentro de los cuales el oído es más sensible. Del mismo modo que un objetivo fotográfico suele llevar un diafragma cuya abertura se reduce para fotografiar los objetos demasiado iluminados, los aparatos de escucha deberían ir provistos de un *reductor de sensibilidad*, que permitiese disminuir la intensidad del sonido que transmiten al oído. Esto es indispensable cuando el aparato (como ocurría con ciertos *hidrófonos* utilizados durante la guerra) debe servir para determinar la dirección de donde llega un sonido, por la posición del aparato que da una percepción máxima, percepción que sería a menudo muy difícil de observar en sonidos que diesen una sensación muy intensa.

Generador de nitrógeno para laboratorios.—El procedimiento generalmente usado en los laboratorios para la obtención de nitrógeno, adolece del defecto de ser poco práctico, y consiste en hacer pasar aire por cobre calentado al rojo. Van Brunt describió hace ya algunos años un aparato basado en el empleo de una solución amoniacal de cobre que contiene una sal de amonio para absorber el oxígeno del aire, pero este aparato, aunque funciona de modo satisfactorio, es demasiado complicado, por lo cual el mismo autor lo ha simplificado según la disposición que muestra la adjunta figura.



Generador de nitrógeno para laboratorios

Se compone de un frasco A de boca ancha, lleno del reactivo y que contiene gran número de hilos de cobre dispuestos verticalmente, para que haya un contacto más íntimo con el gas. El tapón del frasco sostiene una pieza B constituída por la envoltura exterior de un refrigerante ordinario de Liebig, cuya tubuladura inferior de llegada está cerrada al soplete, mientras que la superior se halla unida a un largo tubo D, que se sumerge casi hasta el fondo del frasco. Esta parte B se encuentra llena de torneaduras de cobre, y termina en el frasco por una extremidad en forma de silbato, y su extremo superior lleva una bola de seguridad C, que no es, con todo, de absoluta necesidad. La llegada del gas al frasco se realiza por el tubo E, que se sumerge hasta muy cerca del fondo del frasco A; y, por último, puede disponerse otro tubo para eliminar por presión el reactivo ya usado contenido en dicho frasco.

Haciendo pasar una corriente de aire a través del aparato por el tubo E, casi todo el oxígeno es absorbido por el cobre del frasco, y la parte B no sirve sino para separar los últimos vestigios de este gas. El reactivo cuyo uso se recomienda, se prepara diluyendo una parte de amoníaco comercial con una parte de agua, y saturando esta solución con cloruro de amonio: esta mezcla es un absorbente cuantitativo del oxígeno. Cierto es que el tubo D permite sólo una circulación muy lenta del reactivo en la parte B, pero, sin embargo, esta circulación es suficiente para el buen funcionamiento de la absorción de oxígeno en esta parte del aparato.

El nitrógeno producido es muy puro, según ha tenido ocasión de observar Mac Alpine, quien se ha servido de él para la determinación de algunos pesos atómicos.

Vacunoterapia por vía digestiva.—Desde hace unos diez años, se trata a veces la fiebre tifoidea con inyecciones subcutáneas o intravenosas de vacuna tífica, calentada, sensibilizada o yodada; pero, debido a la toxicidad de esta vacuna, la aplicación de este método terapéutico no deja de ofrecer algún peligro, en particular cuando se realizan las inyecciones en aquellas venas que determinan en ocasiones alarmantes fenómenos de choque.

Nada de ello es de temer si la vacuna antitífica se administra por la vía digestiva, pero, para realizar un tratamiento eficaz, es entonces indispensable dar al enfermo dosis considerables de bacilos tíficos calentados. Los señores Courmon y Rochaix aconsejaron emplear la vacuna bajo la forma de enemas laudanizados, lo cual es poco práctico durante el curso de la fiebre, en especial cuando hay diarrea; y los señores Lumière y Chevrotier han propuesto desecar la vacuna y suministrarla por la boca bajo la forma de cápsulas queratinizadas. Pero todos esos autores emplean dosis relativamente pequeñas, mientras que Fournier trata con buen éxito desde 1914, la fiebre tifoidea, administrando diariamente una cantidad de microbios que representan de 0'25 g. a 0'50 g. de materia seca.

Fournier emplea cultivos emulsionados en pequeño volumen de agua y calentados hasta 100° durante 5 minutos, y luego a 105° durante 5 minutos más. Esta vacuna se administra dos o tres veces cada día, en horas apartadas de la toma de cualquier clase de alimento, hasta alcanzar la curación.

Según resulta de 150 observaciones, dadas a conocer recientemente por los señores Fournier y Schwartz, este tratamiento vacunoterápico, aplicado desde el principio de la fiebre, y antes de toda complicación grave, produce siempre una acción favorable. A menudo determina en las formas sencillas, un descenso

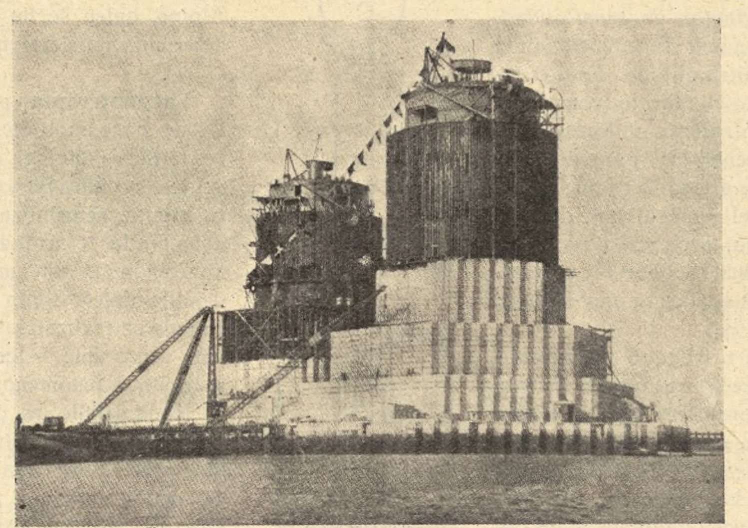


de temperatura y una atenuación de los síntomas, a las 48 horas. En general, reduce considerablemente la duración ordinaria de la enfermedad y activa la convalecencia, y este procedimiento se ha mostrado siempre inofensivo. De 150 enfermos tratados con él, los 8 que murieron presentaban todos ciertas complicaciones.

Nuevas investigaciones permitirán sin duda mejorar este tratamiento vacunoterápico, pero desde luego los satisfactorios resultados obtenidos con él, animarán a los prácticos a ensayarlo. La idea de Fournier de inmunizar a los enfermos administrándoles, en ayunas y por via bucal, dosis elevadas de microbios, no se aplica únicamente a la fiebre tifoidea, y es probable, según el *Bulletin Médical* de 27 de marzo último, que podrá emplearse con buen éxito en muchas otras infecciones, y se ha aplicado ya en algunas fiebres eruptivas, como la escarlatina.

Nueva preparación catalítica. — Cuando se hace pasar una mezcla formada por 2 volúmenes de óxido de carbono y 1 volumen de hidrógeno, por amianto impregnado de óxido de cobalto o de osmio, y sosa cáustica, y se realiza el experimento a una temperatura de 300 a 420 grados y a una presión de 100 atmósferas, se observa una producción de agua, anhidrido carbónico, metano, hidrocarburos superiores y compuestos orgánicos oxigenados, tales como los aldehidos. Los hidrocarburos resultantes pueden ser saturados o no, y su punto de fusión es de unos 250°. Añadiendo a dicha mezcla gaseosa, componentes nitrados o sulfurados, se logra obtener con este procedimiento derivados orgánicos que son respectivamente nitrados o sulfurados.

Los catalizadores de gran conductibilidad calorífica, tales como los hilos y vástagos de metales o de carburos, principalmente los que pertenecen al grupo del hierro, son los que resultan ser más activos. Se encuentra, por consiguiente, en este procedimiento un nuevo método de preparación de los carburos de hidrógeno y sus derivados, capaz de importantes aplicaciones industriales, y actualmente la *Badische Anilin and Soda Fabrik*, estudia la manera de utilizar convenientemente estas reacciones desde el punto de vista industrial.


Las dos torres marítimas de Shoreham, en construcción

Las torres marítimas de Shoreham.—Hace algo más de dos años, los habitantes de Brighton y los visitantes de esa ciudad inglesa, sentían grandemente excitada su curiosidad al ver cómo se trabajaba en dos enormes construcciones, que surgían poco a poco del agua, y cuyo objeto se ignoraba en absoluto, ya que los obreros empleados en los trabajos se habían comprometido a no dar noticia alguna acerca de ellos. Al cabo de poco tiempo, el conjunto de cada construcción tomó el aspecto de una torre, que llegó a alcanzar una altura de 54 metros.

El 12 del pasado septiembre a la hora de la pleamar, vióse cómo una de estas torres empezaba a navegar, remolcada por un grupo de vapores. Dejó el puerto de Shoreham, y a lo largo de la costa, y casi tocando a ella, con una velocidad de 3 millas por hora, fué llevada al este de la isla de Wight, y luego fondeada en el Solent, cerca del barco-faro de Nab, donde servirá, según se presume, de fuerte avanzado en caso de guerra, y de señal para la navegación en tiempo de paz.

Según hemos dicho, cada torre tiene una altura de 54 metros. Su tercio inferior está constituído por grandes bloques de hormigón, en número de 100 000 y de un peso total de 9000 toneladas, y la superestructura, que es de acero, pesa cerca de 1000 toneladas. A pesar de este enorme peso de 10000 toneladas, la torre tiene un calado de sólo 4'20 metros, sobresaliendo, por consiguiente, 49'80 metros de la superficie del mar.

Una veintena de tubos van desde el puente superior a través de la superestructura de acero, a unas aberturas que se dejaron en el puente, formado de hormigón, por las cuales se arrojó cemento líquido dentro de la masa, para hacerla descender lentamente hasta el fondo del mar. En la parte superior de la torre, que es de acero y forma como un blindaje, se han establecido habitaciones y un generador de electricidad para alimentar los proyectores, que se hallan instalados en la parte más alta, donde hay también una estación de telegrafía inalámbrica, una grúa eléctrica, y una cámara de vigilancia.

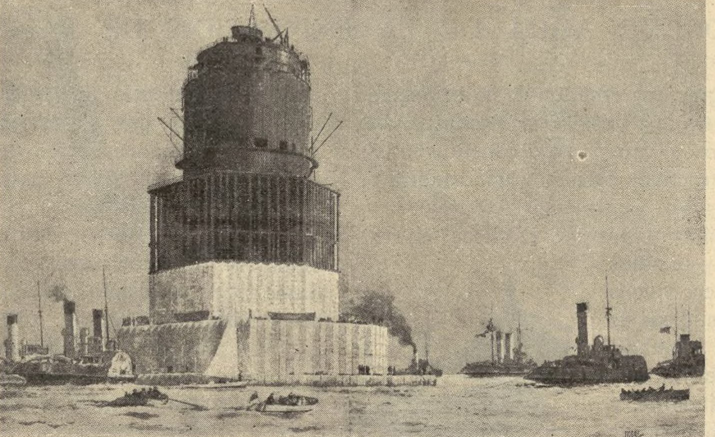
Estas torres fueron ideadas por el ingeniero escocés Menzies, y han sido construídas por el ingeniero canadiense Clift, quien había recibido orden de construir ocho durante la guerra, en un período de seis

meses, pero llegó la fecha del armisticio cuando sólo se estaba trabajando en dos de ellas, que son las que ahora se han terminado. La segunda construída, se instalará probablemente en paraje cercano a la anterior.

La idea de una construcción de esta clase no es nueva, ya que hace varios años los talleres franceses del Creusot construyeron una torre de 27 metros de altura, que se fondeó en el Mediterráneo, y con el nombre de batería *des Maures,* sirvió como estación de ensayo de torpedos.

Construcciones de hormigón colado.—En una conferencia dada en Leipzig, con ocasión de la Feria celebrada en la primavera del año que acaba de transcurrir, el ingeniero alemán Krakau trató de las ventajas que presentan las construcciones de hormigón colado, especialmente en la actualidad, dadas las dificultades de transporte y la carestía de los materiales ordinarios.

Una casa constructora de Karlsruhe y Berlín emplea actualmente el siguiente procedimiento, para las edificaciones de hormigón colado. Los muros se cuelan en moldes o tabiques de madera, habiendo demostrado la práctica que tales moldes pueden emplearse con toda seguridad cuando menos diez veces, antes de que se inutilice alguna de sus partes. Esta duración se consigue por su construcción en piezas, que pueden unirse y separarse fácilmente sin exigir disposiciones ni medios especiales para asegurar su unión.



Partida de una de las torres del puerto de Shoreham

Los tabiques se montan y llenan de hormigón, de una vez, para toda la casa, o sucesivamente por pisos. En el tabique interior se aplican cabezas de apoyo para las vigas de los pisos de madera que forman una sola pieza con las paredes, mientras que los pisos macizos se cuelan junto con las paredes.

Como materias adicionales del hormigón, se emplean grava de piedra pómez y escorias. Una maquinaria a propósito mezcla el hormigón y lo eleva hasta la parte superior del tabique, desde donde se cuelan las masas líquidas mediante canalones. Los muros exteriores tienen un espesor de 35 centímetros, las paredes interiores que hayan de sostener las vigas, 18 centímetros, y las que no hayan de aguantar este peso, 12 centímetros. Los tabiques de madera se quitan seis u ocho días después de la colada. Este período se utiliza para construir el techo, que se hace generalmente con tejas de cemento, y finalmente se pulimentan las paredes. Una casa necesita un plazo total de diez semanas para estar completamente seca y en condiciones de ser habitada.

A este procedimiento de construcción sistema Loesch, se le atribuyen las siguientes ventajas: 1.ª Economía con respecto a las construcciones de mampostería, que puede llegar a más de una tercera parte, y a veces a casi la mitad del coste total de las edificaciones de ladrillo.—2.ª Rapidez de construcción. Una colonia de 300 casas no exigiría más de cuatro meses, y si se construyen casas de dos viviendas cada una, este tiempo se reduciría considerablemente.—3.ª Mayor solidez y seguridad.—4.ª Economía de combustible, tanto para la fabricación de los materiales necesarios para la edificación, como para la calefacción de la casa habitada. — 5.ª Facilidad de revoque. El hormigón de colar es muy poroso, gracias a lo cual el revoque se une tan íntimamente con el hormigón, que ambas materias llegan a formar una masa única. — 6.ª Menor coste en los gastos de conservación y reparaciones. — 7.ª Penetrabilidad para los clavos.—8.ª Simplificación y abaratamiento de las construcciones accesorias, como cornisas, canalones, etc.—8.ª Eficaz aislamiento contra el sonido, influencias atmosféricas, humedad, insectos, etc.—9.ª Mayor seguridad contra los incendios.

Tales ventajas hacen suponer a algunos que irá extendiéndose este género de construcciones, dada la carestía actual de las viviendas, pero hay que tener en cuenta las circunstancias de localidad, que puedan favorecer o no la aplicación de este procedimiento.

La población de la isla de Bukara.—Mr. H. L. Duke cita en el *Cornhill Magazine* un notable caso de densidad de población, en un paraje en que las circunstancias naturales no parecen favorables para ello. Este paraje es la isla de Bukara, en el lago africano de Victoria Nyanza, la cual, a pesar de que, su extensión es tan sólo de 100 kilómetros cuadrados y que su suelo, formado en gran parte por desnudo granito, no tiene apenas vegetación, sostiene una población de 19000 habitantes. La propiedad está tan extremadamente repartida, que a veces un padre deja al morir muy pocos árboles distribuídos entre varios de sus hijos.



Gran cascada entre las escaleras H. Principio de los trabajos de fundación (V. la portada)

JUEGOS DE AGUA DE LA EXPOSICIÓN DE BARCELONA (*)

Los juegos de agua que resultan de la disposición particular de las cascadas, surtidores, remansos, etc., con todos sus visos y cambiantes, constituyen sin duda uno de los atractivos de mayor importancia en las Exposiciones.

Aun en los jardines y parques públicos, en residencias palaciegas y en sitios particulares de recreo, vemos cómo las fuentes mágicas de juegos caprichosos, alumbradas por la electricidad, llaman la atención del viandante, y le hacen detener, invitándole a discurrir sobre el origen, forma y modo de producirse aquel maravilloso espectáculo.

Si damos crédito a los historiadores, estos juegos artificiosos de agua distan mucho de ser recientes, puesto que en lejanas tierras y remotos tiempos, han sido ya considerados como elemento propio para entretener la superstición de los pueblos. Recordemos si no, entre otras, aquella fuente de la India que, según Plinio, manaba un líquido como aceite, o aquélla que, según Leónico, manaba sangre, o aun aquella otra de los Poluscos que, según Aristóteles, servía para juzgar a los acusados.



Gran cascada entre las escaleras G. Los grandes aljibes están ya terminados

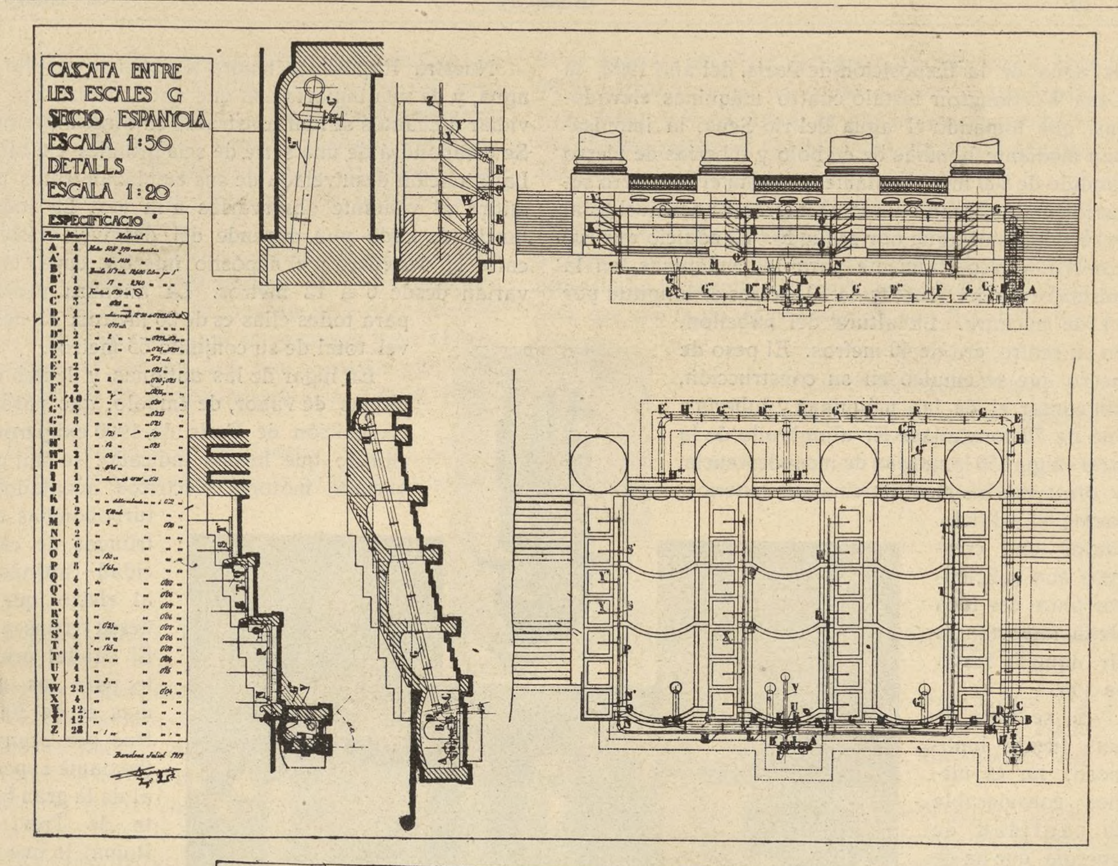
Considerando el asunto desde el aspecto técnico, tiene mucho interés cuando se trata de Exposiciones por la importancia que adquieren sus instalaciones. El efecto que se consigue no guarda, como pudiera creerse, proporción exacta con las cantidades de líquido, ni de luz, para una fuente luminosa por ejemplo, que se ponen en juego. Sabido es que un sencillo surtidor, constituído por un chorro de agua que brota con fuerza, produce efectos muy distintos (para un mismo caudal de agua) según la forma y disposición de la tobera y del agujero por el que sale el líquido.

Tampoco es indiferente tratándose de una cascada o despeñadero de agua, la forma que se da al borde final de caída, para conseguir un efecto determinado. De ello resulta que un problema en apariencia sencillo, requiere numerosos ensayos y pacientes tanteos si se quiere conseguir un efecto determinado.

Para los efectos de cantidad o caudal, tanto en toberas como en vertederos, es muy conveniente emulsionar el agua con el aire. Se obtiene una tobera muy práctica y económica, por ejemplo, fileteando sencillamente el agujero de salida (filete de canto vivo). Para chorros importantes, es necesario insuflar directamente el aire en la masa de agua, lo que puede efectuarse mediante toberas apropiadas, que realizan esta operación de modo automático, aprovechando la teoría de los eyectores. Se obtiene así una vena de aspecto lechoso y por lo tanto intransparente, que permite obtener efectos admirables con un gasto o consumo de líquido reducido. Uno de nuestros grabados (página 10) muestra un grupo de toberas pulverizadoras que hemos proyecta-

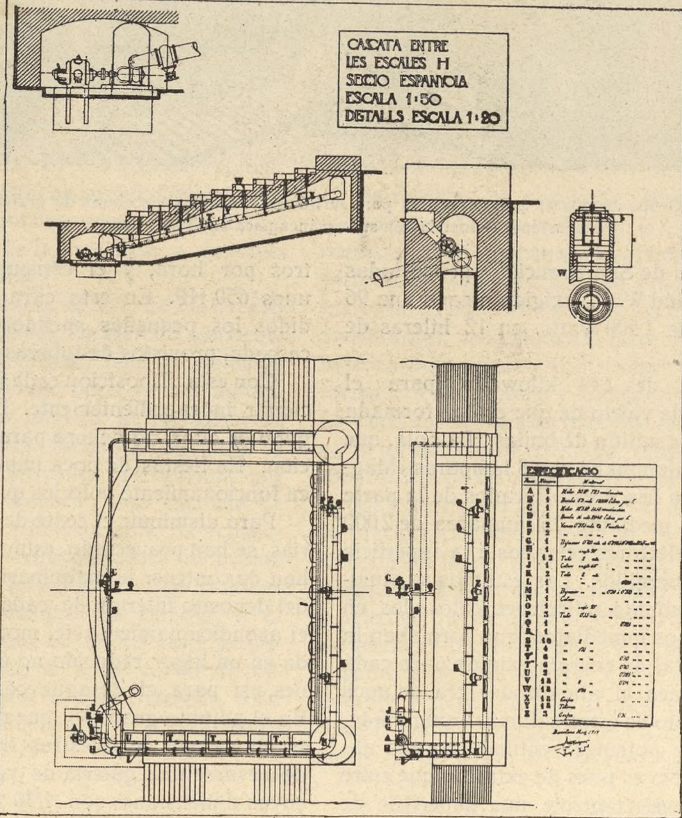
(*) Véase sobre este mismo argumento, el artículo publicado por nuestro colaborador don Mariano Rubió Bellvé, en el Vol. X, número 249, página 250.—(N. DE LA R.)





do para grandes surtidores en fuentes circulares de 20 metros de diámetro. El consumo por tobera es de unos 160 litros de agua por minuto, o sean 960 litros el grupo. La presión ha de ser naturalmente elevada para el efecto que se persigue (8 atmósferas próximamente). Mediante las llaves inferiores se puede regular la altura de los diversos chorros. El peso del conjunto, construído en bronce, es de unos 85 kilogramos.

Si la fuente es reducida y se quiere hacer brotar aparentemente mucha agua por el surtidor, conviene, para evitar las proyecciones, el empleo de toberas anulares, que a poca presión producen excelente efecto con alturas de un metro próximamente.



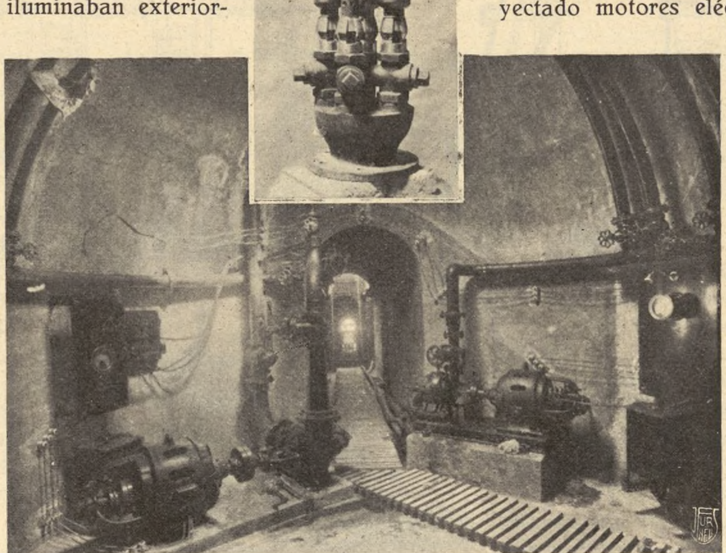
Generalmente se trata de imitar en las Exposiciones la cascada natural, abundante y ruidosa de los ríos o de sus afluentes. Se destina una cantidad de energía bastante considerable a elevar el agua a lo alto de una fuente, que por sus condiciones monumentales, se suele designar con el nombre de *castillo de agua.* Así, por ejemplo, para alimentar el castillo



de agua de la Exposición de París, del año 1900, la Casa Worthington instaló cuatro máquinas elevadoras, que tomando el agua del río Sena, la impulsaban mediante bombas de émbolo y tuberías de hierro fundido de 800 mm. de diámetro, hasta el vertedero superior de la cascada: unos 22 metros de desnivel total y 1000 litros de agua por segundo. El edificio que fué construído especialmente para las máquinas, en la misma orilla del Sena, tenía 50 metros de longitud por 14 de anchura. La altura del pabellón, en su centro, era de 40 metros. El peso de acero que se empleó en su construcción, sin contar el de las máquinas y tuberías, fué de 70 toneladas. El alumbrado de la sala exigía 150 lámparas de incandescencia, y otras muchísimas iluminaban exteriormente el edificio. Datos que creemos son suficientes para dar idea de la importancia de aquella instalación.

Si se trata de una fuente luminosa, no es menos considerable la cantidad de energía que ha de invertirse en su alumbrado. Así por ejemplo, las dos fuentes de 20 metros de altura, que simbolizaban la salida y la puesta del sol, en la Plaza del Progreso de la Exposición de San Francisco, proyectadas por Mr. Kin Mead and Wite, exigieron cada una 96 lámparas «Magda» de 1500 watts. en 12 hileras de 8 lámparas cada una.

El consumo era de 144 kilowatts para el fuste de la columna de vidrio de que estaba formada la fuente: un cuarto de millón de bujías. La bola, que terminaba el fuste, se iluminaba con 8 lámparas «Magda» de 2500 watts. Los frisos esculturados de la parte alta, se alumbraban mediante 25 lámparas de 2000 watts, provistos de reflectores cercanos a la superficie del agua, aunque sumergidos. Las estatuas se alumbraban asimismo mediante reflectores colocados en lo alto de los edificios inmediatos que formaban la Plaza. El consumo total de energía exigida para cada fuente (únicamente para el alumbrado) era de unos 250 HP. El enfriamiento de estas columnas exigía además la instalación de potentes ventiladores que absorbían otros 10 HP. No es pues de extrañar que entre ambas alumbrasen perfectamente una superficie de medio millón de pies cuadrados o sean 46450 m².



Grupo de toberas pulverizadoras para surtidores en fuentes circulares de grandes dimensiones — Instalación subterránea para una fuente luminosa

Nuestra Exposición tendrá también su castillo de agua, y de una importancia que nada tendrá que envidiar a cuantos se han construído en otras anteriores. Se compondrá de una serie de seis grandes cascadas. La situación desnivelada de sus emplazamientos permitirá al visitante observarlas a la vez. La importancia de cada una depende del desnivel existente entre el vertedero y el depósito inferior, cuyas cotas varían desde 6 a 12 metros. La anchura prevista para todas ellas es de 20 metros; el desnivel total de su conjunto 65 metros.

En lugar de las antiguas y lentas máquinas de vapor, de émbolo, que para la Exposición de París de 1900 exigieron el edificio que hemos indicado, se han proyectado motores eléctricos acoplados a turbobombas centrífugas, de capacidad apropiada al efecto que se desea conseguir. El caudal previsto para las mismas es de 300 litros por segundo (bastante superior al de la gran fuente de Trevi de Roma), lo que exige para cada una potencias variables de 80 y 125 HP. El caudal de agua que en conjunto se podrá poner en movimiento, será de unos 6500000 litros por hora, y el consumo de energía será de unos 650 HP. En esta cifra van también comprendidos los pequeños surtidores que contendrá cada cascada, provistos de toberas especiales.

Con esta disposición cada juego de agua podrá funcionar independientemente. En caso de avería en alguno de ellos, no deberá paralizarse toda la circulación. En fiestas de poca importancia podrán ponerse en funcionamiento sólo los que se consideren precisos.

Para disminuir el coste de instalación de las tuberías, se han proyectado estaciones subterráneas, que han de contener la maquinaria, lo más cerca posible del depósito inferior de cada cascada. Sin embargo, el acondicionamiento del motor de la potencia indicada en un lugar reducido no está exento de dificultades, así para el desagüe como para la ventilación. En el adjunto grabado, que muestra la estación construída de una de nuestras fuentes luminosas, puede observarse una galería de ventilación y de desagüe cuyas dimensiones son 1'30 metros de anchura por 2'20 de altura y 25 metros de longitud.

La circulación del agua no exigirá más consumo de ella que el debido a la pérdida por evaporación, pero el caudal que se necesitará para llenar los depósitos de las cascadas es bastante crecido, como se comprende, pues además del depósito han de llenarse las tuberías, de 420 mm. de diámetro, con longitudes superiores a 50 metros.

El coste de las tuberías principales de una sola cascada ha sido de 17000 pesetas. El de la bomba y el motor 14000 pesetas. El montaje no bajará de 6000 pesetas. Pero todo esto ¿qué importancia tiene al lado de las obras de fábrica que han costado para una sola cascada, la de mayor importancia, 195631'50 pesetas?

La Gran Avenida Central (IBÉRICA, Vol. XI, n.º 259-60, pág. 16), que desde el hemiciclo de entrada conducirá al Palacio del Arte Antiguo, situado en la cota 80'50 metros, con sus múltiples columnas, escalinatas y cascadas y la variedad de sus hermosas perspectivas, ha de causar al visitante una impresión de grandeza cuya descripción nos parece imposible.

Dios quiera que el mundo cure pronto de su actual vesania, para que, aparte de otras muchas ventajas, podamos admirar realizada la magna obra de nuestra Exposición y cumplida la gran voluntad de los hombres que con tanto tesón trabajan por llevarla a feliz término.

RAMÓN MARQUÉS FABRA,
Catedrático de la Escuela de Ingenieros Industriales

Barcelona.

⊠ ⊠ ⊠

ESTUDIO DE ALGUNOS ESQUISTOS BITUMINOSOS ESPAÑOLES (*)

Entre los hidrocarburos de la serie alifática, todavía cabe una indagación más minuciosa, puesto que aquéllos pueden ser de los llamados parafinas o saturados, o bien eténicos u olefinas. Más aún, pueden hallarse otros llamados hidroaromáticos, que teniendo igual fórmula condensada que los eténicos, presentan, sin embargo, los carácteres de saturados: a éstos se les atribuye fórmula cíclica, que impide la existencias de enlaces eténicos. Se han buscado, pues, reacciones características de cada una de estas clases de compuestos; y si bien algunas de estas investigaciones pueden tener sólo interés científico, sobre todo si los cuerpos hallados están en cantidades exiguas, todavía esto basta para justificar su inquisición, mayormente cuando puede también presentar su utilidad industrial el conocimiento de la presencia o ausencia de determinados compuestos.

Para reconocer la existencia de los carburos eténicos (y etínicos, si los hubiere), un método corriente se funda en el empleo del bromo, bien en solución acuosa, bien etérea, añadiéndolo poco a poco, agitando cada vez y procurando impedir la elevación de temperatura, porque podría fácilmente conducir a la formación, no sólo de derivados de adición, que son los que aquí interesa descubrir, sino también de substitución, lo cual conduciría a formular conclusiones erróneas. Cuando el aceite descolora al bromo con relativa rapidez, suele ser señal de que contiene hidrocarburos eténicos u olefinas. En cambio, si al añadir el bromo al aceite, éste se tiñe en rojo persistente, a pesar de la agitación, el aceite carece de olefinas. Se comprende que este método, llevado a la práctica con especial cuidado, se preste a una determinación cuantitativa.

Su empleo ha acusado en los tres aceites que hemos estudiado, la presencia de compuestos eténicos, pues el agua de bromo se ha descolorado con rapidez, agitando.

En nuestro caso no creo aplicable el ozono, porque conteniendo nuestros aceites productos de la serie aromática, también éstos nos formarían ozónidos que, como sabemos, resultan con los compuestos de enlaces eténicos. Tampoco juzgo recomendable el ácido sulfúrico concentrado y fumante, porque no es característico de las olefinas, pues sabido es que la serie bencénica da con él derivados sulfonados, y los hidroaromáticos también.

En cambio, he ensayado, además del bromo, el método de Balbiano y Paolini (1), que se funda en la reducción que experimenta el etanoato mercúrico, en solución acuosa saturada (en presencia de compuestos eténicos alifáticos y no de los aromáticos ni hidroaromáticos), pasando a sal mercuriosa y oxidando al hidrocarburo eténico, con ruptura del doble enlace y formación de cetonas y aldehidos, según los casos. La reacción se hace en frío y se reconoce ser positiva en la formación de cristales laminares o aciculares característicos de etanoato mercurioso, blancos (incoloros) y muy poco solubles en el agua, lo cual facilita su precipitación. Sólo tiene el inconveniente de que es reacción lenta, pues exige 12, 24, 36 y aún más horas. Se la ejecuta mezclando 3 o 4 cc. del aceite o petróleo que se estudia, con 10 ó 12 cc. de solución saturada en frío de acetato mercúrico: se agita bien durante unos minutos, 3 ó 5, y se deja reposar el recipiente (tapado, si los aceites son volátiles, como ocurre con las gasolinas, etc.), a la temperatura ordinaria. La presencia de cristales de etanoato (acetato)

(*) Continuación del Vol. XIV, núm. 358, pág. 397.

(1) *Chem. Ztg.*, 1901, p. 932.—*Gazz. Chim. Ital.*, *36*, I, página 237 y 251.



mercurioso Hg $(C_2H_3O_2)_2$ indica la existencia de algún compuesto olefínico. La reacción es ésta, por ejemplo:

$$2\,Hg(C_2H_3O_2)_2 + H_2O = 2Hg \cdot C_2H_3O_2 + 2\,C_2H_4O_2 + O$$

$$(CH_3)_2 : C : CH \cdot CH_3 + 2\,O = CH_3 \cdot CO \cdot CH_3 + CH_3 \cdot C \begin{matrix} /\!\!/ O \\ \diagdown H \end{matrix}.$$

Con el metil 2, buteno 2, resultan, pues, una cetona (propanona) y un aldehido (etanal).

La determinación de los hidrocarburos aromáticos ya hemos indicado que se hace, de ordinario, mediante su fácil transformación, en frío, en derivados nitrados. En las prácticas de laboratorio de la química del carbono se enseña esta clase de operaciones, que es muy sencilla, pues basta poner el ácido nítrico fumante (d = 1'50) (1) en un matraz sumergido en un baño de agua *fría*, e irle echando *poco a poco y agitando constantemente* el aceite depurado. El producto nitrado queda disuelto en el ácido nítrico, y como más denso, queda en el fondo; mientras que si hay hidrocarburos alifáticos quedan flotando e intactos. Por el reposo, las dos capas se separan perfectamente, pudiendo reconocerse por la diferencia de volumen del aceite inicial y final, medidos en una probeta graduada, la porción aromática y la alifática o grasa. En vez de sumergir el matraz en el baño de agua, se puede enfriar exteriormente con un chorro de agua fría, tras cada adición, y agitación del aceite. Si se decanta la capa densa y se diluye mucho, los productos nitrados se van al fondo, separándose bien, lo cual permitirá decantarlos a su vez y medir su volumen y destilarlos, previa desecación con cloruro cálcico fundido.

Este procedimiento aplicado a los tres alquitranes citados, ha dado resultados positivos en las fracciones formadas por los aceites ligeros: los caracteres de los compuestos nitrados, sobre todo de nitrofenoles se han manifestado con su solubilidad en el agua con coloración amarilla (meta-nitrofenol), su olor propio de los nitrofenoles, etc.

Los alquitranes de San Quirico han aparecido los más ricos en la serie aromática, pues de 2 cc. han quedado sólo 0'4 cc. de hidrocarburos alifáticos saturados, flotando sobre la mezcla nitro-sulfúrica, o sea el 20 %. Al tratar después por agua, se ha encontrado un producto sólido, pardo, denso, y alguna gota líquida, que, al repetir el lavado se ha ido también al fondo de la probeta; por lo cual y por su color amarillo, se comprende que pueda ser nitrobenceno. La reacción con la mezcla nitro-sulfúrica ha sido viva y ha durado unas cuatro horas, siempre sin necesidad de calentar.

Los alquitranes de Escanilla han reaccionado con gran energía con la citada mezcla nitro-sulfúrica (tal vez por no estar purificados). En cambio, ha cesado la acción a la media hora. En ellos han quedado 0'5 cc. de hidrocarburos alifáticos, o sea el 25 %.

Los aceites de Ribesalbes han presentado reacción más suave; pero ha sido la más larga de todas, pues ha durado más de seis horas. Han quedado 0'8 cc. de hidrocarburos alifáticos, que corresponden al 40 %.

Es poco práctico en un laboratorio el método preconizado por Tausz (1) para aislar los hidrocarburos aromáticos, como el metil y dimetilbenceno, de los hidrocarburos saturados, parafínicos y nafténicos, porque emplea como disolvente de aquéllos el anhidrido sulfuroso líquido, cuerpo que ni se tiene siempre a mano, ni es de manejo fácil, por exigir muy bajas temperaturas.

La investigación de los hidrocarburos aromáticos puede también realizarse por medio del metanal, según el procedimiento ideado por el ruso A. Nastjukow (2), el cual se funda en la reacción que tiene lugar entre el formol del comercio y los hidrocarburos aromáticos, en presencia del ácido sulfúrico concentrado. Si se mezclan un volumen de los hidrocarburos que se estudian, un volumen de ácido sulfúrico y medio volumen de formalina, se produce, con gran desarrollo de calor, un producto amorfo, pardo, infusible, insoluble en los disolventes ordinarios, excepto en el cloroformo, que, probablemente, es una mezcla y no una especie química. Semejante producto lo llama el citado autor *formolita,* y la cantidad producida parece crecer con el punto de ebullición del destilado. Para aislarlo, bastará neutralizar el ácido sulfúrico sobrante, echando toda la mezcla en agua amoniacal fría, hasta reacción básica, filtrar y lavar.

Nastjukow llama *índice* o *número formalítico* a la cantidad de *formolita* que se forma con 100 cc. de un aceite ensayado; y si se toman los cuatro quintos de este número, se tiene aproximadamente la cantidad de hidrocarburos *no saturados* allí contenidos, tanto de la serie aromática, como de la terpénica y naftalénica; porque todos ellos dan reacción positiva con la formalina sulfúrica, mientras que la dan negativa los hidrocarburos saturados y los etilénicos y acetilénicos (alifáticos), así como los hidroaromáticos (naftenos).

Este método, aplicado a nuestros aceites ligeros de los tres esquistos, ha dado resultados positivos: la formación de la formolita ha sido tan abundante, que en el tubo de ensayo, donde se han hecho las puebas, ha quedado todo sólido, negro, sin que haya podido sacarse de él, siendo preciso verter allí la solución amoniacal, a cuyo contacto, y revolviendo, se ha transformado el contenido en otro de color amarillo más o menos pardo, coposo, insoluble, que se ha filtrado y lavado.

Queda, pues, fuera de duda que las porciones ligeras de los alquitranes estudiados, contienen abundantes proporciones de compuestos aromáticos.

Para reconocer los naftenos, puede servir el méto-

(1) O mejor, una mezcla de 15 p. de ácido sulfúrico concentrado (d=1'8) y 10 p. de ácido nítrico también concentrado (d=1'4), añadido poco a poco y agitando.

(1) *Ztschr. f. angew. Chem. 32,* p. 175.—*Ch. Bl.* 1919, IV, p. 389.

(2) *Journ. russ, phys.-chem. Ges. 34,* p. 501.—*Ch. Bl.,* 1903, II, 1425; y *36,* pp. 881-94.—*Ch. Bl.,* 1904, II, p. 1042.



do de Konowalow (1), que consiste en calentar el aceite (5 cc., p. ej.) junto con ácido nítrico (25 cc.) (d=1'025 a 1'075), en tubo cerrado, a 125°-130°, durante 12 horas: se saca el producto, ya frío, se lava con sosa y agua, etc. Pero es mejor oxidarlo, mediante el aire seco y caliente (140°-150°), (método de Charitschoff) (2), que los transforma en ácidos nafténicos, reconocibles por su coloración con las sales de cobre.

El método empleado por Tausz (3) utiliza el acetato mercúrico, como Balbiano y Paolini, antes citados, y le sirve para reconocer la ausencia o presencia de los hidrocarburos terpénicos. Éstos forman cuatro grupos en presencia de aquel reactivo: 1) Los que con solución *alcohólica* de acetato mercúrico dan sales como productos de substitución y adición: éstos deben contener un hidrógeno activo en uno de los carbonos de enlace doble. 2) Hidrocarburos que sólo se oxidan con el acetato. 3) Hidrocarburos que tienen aún un hidrógeno libre en el anillo: éstos sólo dan sales de mercurio por substitución, en la práctica sólo sobre los 100°. 4) Hidrocarburos que ni se oxidan ni dan sales de mercurio. En los petróleos brutos no pudo aislar dicho autor sales mercúricas de hidrocarburos *no* saturados con el etanoato mercúrico, ni en el destilado directo ni con el vacío.

Tausz ha utilizado el método para dosificar volumétricamente los componentes olefínicos de las gasolinas y petróleos comerciales. El acetato mercúrico no tiene acción sobre los hidrocarburos terpénicos, sino sólo sobre los hidrocarburos en general: sólo descubre los componentes *no* saturados que, a temperatura ordinaria, dan compuestos como el acetato en solución alcohólica, pero no los que sólo se oxidan. De aquí un método volumétrico de oxidación para determinar ambos grupos, cuando están mezclados, y es éste: Se calienta el aceite con solución acuosa de acetato mercúrico, previa adición de 15 cc. de alcohol, en un balón con refrigerante de reflujo; la parte que no ha entrado en reacción es arrastrada por vapor de agua y luego medida; se libra a los hidrocarburos del etanoico con la sosa cáustica, y de los aldehidos y cetonas con el bisulfito sódico en solución acuosa. Los hidrocarburos que se han combinado con el acetato de mercurio se regeneran con ácido clorhídrico concentrado, y después se arrastran con corriente de vapor de agua. (1)

EDUARDO VITORIA, S. J.
Director del Instituto Químico de Sarriá (Barcelona).

(1) *Ber. 26*, Ref., p. 878; y *28*, p. 1863.
(2) *Bull.*, 1908, *4*, p. 1592.
(3) *Ztschr. f. angew. Ch.*, *32*, p. 233.—*Cg. Bl.* 1919, IV, p. 550.

(1) *Ibit. 32*, p. 317.—*Ch. Bl.* 1919, IV, p. 1125.

LA GEOLOGÍA Y EL TIEMPO

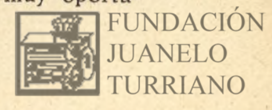
El eminente geólogo y elegante escritor Pierre Termier, conocido como tal, de nuestros lectores (1), acaba de publicar en la *Revue Universelle* una interesantísima conferencia científica, tan llena de conocimientos geológicos y tan admirablemente escrita, que nos creemos obligados a ofrecer siquiera un resumen de tan acabado trabajo, para que después de haberse deleitado con su lectura, puedan nuestros lectores entregarse a las profundas meditaciones a que convidan las ideas en él expuestas. (2)

«De la misma manera que corresponde a los astrónomos, más que a otros sabios, el hablar del movimiento y del espacio, pertenece a los geólogos hablar del tiempo... De éste me propongo hablar, como geólogo, no para descorrer el velo que oculta su esencia, desconocida para nosotros, sino para hacer sentir el misterio que guarda dentro sí... El tiempo mide la duración de todo lo que cambia: *no supone más que el cambio.* Prácticamente se mide por el movimiento de los astros, pero igualmente existiría aunque no hubiese astros, con tal que existiese un ser que no fuese inmutable...

Para poder apreciar lo que es el tiempo, olvidemos que nosotros mismos estamos sujetos al tiempo, y explayemos nuestra mirada de forma que traspasemos los límites de la duración de nuestra propia vida. La historia de la Humanidad nos ayudará al principio; después la historia de la Tierra, o la Geología, contribuirá eficazmente a esta grandiosa visión. Como el viajero que desde lo alto de un promontorio mira un caudaloso río, y deja correr sus pensamientos con el curso de las ondas armoniosas, veremos pasar ante nosotros el prodigioso curso de los períodos milenarios, y, lejos de las multitudes vivientes que pasan ante nosotros y de las cosas inanimadas que se hunden, prestando oído al murmullo de estos períodos que se precipitan hacia el abismo, llegaremos, quizá, a comprender, que, como dice San Pedro, *mil años ante Dios, no son más que un día.*

No hace muchos meses, en España, una hermosa mañana primaveral, visitaba cerca de Santander la población de Santillana, y no muy lejos de ella, la ayer ignorada y hoy ya famosa caverna de Altamira. Ante mis ojos presentábanse a un tiempo la Historia y la Prehistoria de España: eran momentos muy oportu-

(1) Véase IBÉRICA, Vol. XIII, núm. 319, pág. 173; núm. 321, página 207; núm. 322, pág. 221, y núm. 325, pág. 270.
(2) Utilizaremos con ligeras modificaciones la traducción del Ingeniero don Ignacio Patac.



nos para meditar sobre la duración de la Humanidad. Santillana es hoy un pueblo de escasa importancia, pero fué ciudad populosa, rica y no menos fuerte en el siglo XVIII. Imaginaos en un valle fértil, no lejos del mar, esa mezcla de palacios semiarruinados y de chozas caedizas, de miserias y esplendores, tan característica de las viejas ciudades españolas... Por todas partes la obra destructora del tiempo despierta la atención e invita a meditar. ¡Cuántas primaveras semejantes a ésta, han hecho brotar en estos jardines flores tan efímeras como las que hoy contemplo, desde la época de los monjes y caballeros! El campo apacible, las colinas de armoniosas formas, y allá a lo lejos las altas montañas de la cordillera cantábrica, como hoy alegran nuestros ojos, han recreado los de tantos pobladores desde hace tantos siglos convertidos en polvo. Al lado de los hombres que pasan tan de prisa, estas cosas de la Tierra parecen verdaderamente eternas. Pero no nos detengamos más. He aquí la entrada de la caverna de Altamira, cerrada por una reja. Guiados por un joven campesino penetramos en el reducto subterráneo, sucesión de espaciosas salas de techo muy bajo, comprendidas entre dos bancos paralelos de caliza, ambos ligeramente inclinados sobre el horizonte. La capa que separaba estos dos bancos, de unos dos metros de espesor, ha sido disuelta en parte, y el vacío formado es el que constituye la caverna. Los hombres han habitado estas cámaras. Se han encontrado en el suelo restos de su industria mezclados con huesos de animales domésticos y de bestias salvajes. Esas osamentas y esos restos nos dicen que la caverna sirvió de refugio a los hombres en la llamada por los geólogos *edad del reno*. En el techo de las salas, al que se llega fácilmente con las manos, existen pinturas, hechas a la fuliginosa claridad de de las antorchas, por verdaderos artistas, miembros de aquella colonia subterránea: pinturas en tres colores, negro, rojo y blanco, que representan bisontes, caballos, bueyes, antílopes, unos en reposo, otros en movimiento y todos animados de intensa vida. La limpieza y frescura de estas pinturas son extraordinarias: parecen de ayer, y sin embargo, ¡cuántos años han transcurrido desde que los últimos moradores de la caverna, reducidos a polvo, se han mezclado con la tierra de los vecinos campos! Diez, doce, quince mil años nos separan de los moradores de la caverna de Altamira, y todo indica a los prehistoriadores que en la *época del reno*, la Humanidad era ya vieja.

Salimos del antro sobrecogidos y con el espíritu obsesionado por el recuerdo de esa sociedad tan lejana de la nuestra, y con los ojos fijos en el inmenso océano de las edades que parece extenderse entre ellos y nosotros. Las horas han corrido durante nuestra visita: el Sol está muy alto en el cielo: sus rayos que caen a raudales alegran la tierra: la yerba de los prados apresúrase a crecer y las mieses a madurar, pues ellas parece que saben mejor que nosotros cuán corto es el tiempo para todo ser que vive.

Más allá de las colinas, en el lejano horizonte, se descubre el mar inmóvil. Cuando en los cálidos días del estío los pintores de Altamira venían a sentarse sobre el césped para recibir los rayos del astro vivificador, tenían delante de sí el mismo, absolutamente el mismo panorama, y como tenían almas de artistas, al disfrutar de las bellezas de la naturaleza, debían de sentir profundamente el contraste entre la brevedad de su propia vida y la aparente eternidad de las cosas inanimadas.

La historia del género humano se ha desarrollado hasta aquí—y parece que ha de desarrollarse hasta el fin en un cuadro casi invariable—dentro del monótono y periódico ciclo de los mismos fenómenos físicos, bajo un cielo que no cambia, bajo los astros impasibles, en el seno de una naturaleza indiferente cuya faz parece hallarse plasmada para siempre.

La humanidad vive sobre la Tierra como viven en los campos casi desiertos del África del Norte, las familias nómadas entre las ruinas de una ciudad romana... Esas ruinas que son hoy lo que eran ayer, y que el Sol de mañana encontrará en el mismo sitio, esas ruinas *vanamente elocuentes* de templos y ciudades, para esos seres sencillos e ignorantes, tienen algo de eterno. La gran familia humana en medio de las ruinas innumerables que constituyen la faz actual del mundo, cree que el Sol y las estrellas, la Tierra y los mares, los ríos y los lagos, los montes y las llanuras han sido siempre los mismos.

Pero no ¡oh Humanidad que pasas tan velozmente! nada, excepto Dios, es eterno, y el Universo que te rodea pasa también como tú.

Presta atención, escucha, observa, y verás a las cosas inanimadas, deshacerse y hundirse: verás que envejecen y desaparecen lo mismo que las criaturas vivientes. El mundo está lleno de ruinas. ¡Pero qué escalas de duración tan diferentes para él y para el hombre!

Entre todas las cosas grandes de la Tierra las montañas son, quizá, las que hablan más elocuentemente a los hombres, de la estabilidad y perennidad aparente de los seres inanimados. ¿Habéis ascendido a alguna montaña diez o veinte años después de la primera ascensión? Yo lo he hecho muchas veces en mi vida errática de geólogo, y en cada una de las nuevas visitas he sentido la sensación profunda de la inmensa duración de los montes, relativamente a la del hombre. La ascensión es alegre, como que volvemos a vivir un nuevo día de juventud. Con la frescura de la montaña nos dirigimos hacia la cumbre, por estrechos senderos que apenas han cambiado; después por praderas de yerba rasa, o por pendientes de cantos rodados, por rocas más o menos escarpadas, por desfiladeros o por aristas levantadas entre dos abismos. Encontramos las mismas dificultades en los mismos sitios: en la roca viva hallamos los mismos huecos para apoyar las manos y pies, los mismos desfiladeros, la misma arista terminal, las mismas piedras guardianas de la cumbre que parece están allí

aguardando nuestra visita. ¡Cuán poco ha sufrido la cumbre las injurias del tiempo! Aun parece intacta, y reposamos en ella como otras veces...

Pero mientras allí nos entregamos a la contemplación, un ruido sordo sube del abismo: es una piedra que cae: la oímos rodar, rebotar, romperse en las pendientes: otra le sigue y después otra: ahora es toda una mole la que se desploma, no lejos de nosotros con fragor como de trueno, y aquel caer de las piedras nos trae a la memoria la frase del geólogo suizo Heim: «Si todas las piedras que caen de los Alpes, cayesen en el mismo sitio, se formaría un reguero continuo que no cesaría ni de día ni de noche». Y al caer de la tarde, cuando el viento ha refrescado bruscamente, nos asalta la idea de la destrucción de la montaña, atacada por los agentes meteóricos y a los rudos golpes de la erosión. Los desfiladeros que se abren a nuestros pies, los barrancos por donde vamos a descender, se nos presentan ahora como llagas abiertas en el desolado monte, llagas que no se cerrarán jamás. Y la expedición se acaba con la tristeza de la noche que llega, de la fatiga que se siente, y de la certidumbre, en adelante mucho más clara, de la brevedad de todas las cosas.

¡La destrucción de las montañas, la vejez de las montañas, la ruina de las montañas! Si queremos precisar el significado de estas palabras y lo comparamos con lo que quieren decir cuando las aplicamos al hombre, no encontramos común la medida. Es cierto que durante el tiempo de una vida humana los desgastes de la erosión en la montaña son imperceptibles. Cien años son como si no fueran, para las cumbres de los Alpes. Los alpinistas que suban al Meije o al monte Cervino dentro de un siglo, encontrarán, seguramente, sus cimas, en el mismo estado en que las han visto los excursionistas del verano último. Faltarán algunas piedras de las aristas, algunas agujas, heridas por el rayo se habrán desplomado, y cada una de las rocas que permanecen estables habrán perdido algo de su propia sustancia: presentarán sus ángulos agudos, redondeados por la acción corrosiva del viento y de la lluvia, y por la acción disolvente de la nieve en fusión. Pero el cambio será insensible; la faz del monte aparecerá todavía joven y producirá a los hombres que nos hayan reemplazado sobre la Tierra la misma impresión de fuerza y juventud. ¿Y si nosotros pudiéramos volver dentro de mil años encontraríamos cambiados los Alpes? Seguramente, no; a lo menos los cambios perceptibles a nuestra vista se reducirían a transformaciones locales, desmoronamiento de escarpados, nacimiento de nuevas barranqueras, ensanchamiento de las antiguas heridas, progresión de los aluviones torrenciales en el fondo de los valles. Los millares de años con que medimos la Historia, y los centenares de siglos con que los prehistoriadores quieren medir la duración del género humano, son insuficientes para evaluar la duración de las montañas... Pero es cierto que esos Alpes soberbios, que la erosión desgasta sin cesar, están condenados a una destrucción irremediable.

Miradas un poco de cerca, todas las montañas no son más que ruinas. Cuanto más elevadas son, más expuestas se hallan a las inclemencias de la intemperie. De esas cimas, unas, que parecen amenazar al cielo, muchas veces están agrietadas desde la base a la cúspide, y al más insignificante temblor de tierra caerán desplomadas; otras, majestuosas a la vista, y hundidas, son un montón de ruinas, y todas están condenadas a descender poco a poco, primero hasta el nivel de los montes de altitud secundaria, después al de las colinas, hasta que su recuerdo se borre para siempre, como el de la ola fugitiva que ha rizado durante algunos minutos la móvil llanura del océano, y desaparece. Las montañas parecen eternas, pero su eternidad es engañosa; parecen estables, pero su fuerza es limitada: nos ilusionan porque pasamos más aprisa que ellas: su perennidad aparente no obedece más que a la brevedad suma de nuestra propia vida.

Examinémoslas más de cerca todavía y ayudémonos para estudiarlas de todos los recursos de la Geología: observaremos cosas sorprendentes. Estas montañas, están formadas en gran parte, de materiales arrancados a los antiguos relieves totalmente desaparecidos. Son, pues, ruinas de ruinas. Las murallas de la montaña que exploramos, lentamente corroídas por los rigores de los inviernos, se presentan como un apilamiento de capas de origen marino, caracterizadas por organismos fósiles que no han podido vivir más que en el mar. El mar se ha extendido por lo tanto, en época sumamente lejana, sobre lo que hoy es país montañoso: las capas que vemos y que han sido levantadas hasta más de mil metros de altitud, se han formado en el fondo del mar, a gran distancia de la orilla. ¿Dónde está ese mar, y cómo han desaparecido sus orillas? ¿Y de dónde provenían las materias minerales, arena y arcillas que se depositaron bajo las aguas, mezcladas con los restos de animales marinos? ¿Qué río las arrastró a su estuario? Este río ¿dónde tenía sus fuentes? Es, pues, verdad, como afirman los geólogos, que la repartición de los mares y de las tierras cambia incesantemente en la superficie del globo. Es, pues, verdad que las orillas se corren, que los montes nacen y mueren. Luego, si todo esto es verdad, ¡qué larga duración supone la Geología!

PIERRE TERMIER.
Del Instituto de Francia.

(Continuará).

BIBLIOGRAFÍA

Traité de Mécanique Rationnelle, por *Paul Appell*, Miembro del Instituto y Rector de la Universidad de París.

Tomo III.—*Equilibre et mouvement des milieux continues*. Tercera edición. Gauthier-Villars, 55. Quai des Grands-Augustins. París 1921.

Muy conocido es el nombre del autor, y el mismo texto (que a pesar de tratar de materia tan abstracta, ha logrado la tercera edición), para exigir recomendación de nuestra parte. Se trata de la obra clásica de Mecánica racional, escrita en lengua francesa por uno de los mejores analistas de su país y del mundo entero, que ha formado una escuela de discípulos cuya mayor honra es haber escuchado a tal maestro. No hay aficionado a las ciencias que no reconozca en el texto de M. Appell, una notabilísima obra de consulta y un claro curso de la materia, completo y elevado, que va, g. a D., difundiéndose en nuestras universidades y escuelas, en sustitución de Delaunay, Laurent y otros ya demasiado anticuados.

El capítulo XXVIII (los precedentes corresponden al primero y segundo tomo, que tratan de la Cinemática, de la Estática, de la Dinámica del punto y de la de los cuerpos rígidos con nociones de Mecánica analítica) está dedicado al estudio de las integrales de volumen, de superficie y de línea, y se demuestran las fórmulas de Green y de Stokes y otras nociones que la escuela inglesa ha hecho clásicas. El XXIX, aplicación del anterior, está dedicado a la teoría de la atracción y del potencial. El XXX expone la teoría general del equilibrio y movimiento de los medios continuos; el XXXI está dedicado a la Hidrostática, con aplicaciones y analogías diversas a la teoría del calor, de los líquidos pesados y de los cuerpos flotantes. El XXXII se puede llamar la cinemática de los medios continuos o deformables geométricamente considerada; en el XXXIII se hace entrar la noción de tiempo. El XXXIV trata de la dinámica general, de los flúidos perfectos; en el XXXV la aplica al caso frecuente de los torbellinos, y en el XXXVI a movimientos no rotatorios, paralelos a un plano fijo, muy importantes por sus aplicaciones a la Hidrodinámica; al final de este capítulo agrega estudios de M. Villat, de la Universidad de Estrasburgo, que no se encontraban en la precedente edición, redactados por su mismo autor. El capítulo XXXVII es enteramente nuevo, debido a M. Bjerkness, de Bergen (Noruega); se titula *Flúidos baroclinos*. Se podrían llamar *barótropos* los flúidos cuya densidad sólo depende de la presión; pero si además depende de otras variables (temperatura, humedad atmosférica, concentración salina, etc.), entonces se llaman *baroclinos;* de aquí se ve la importancia de su estudio para las aplicaciones a la Meteorología, Oceanografía y ciencias similares. Los capítulos XXXVIII y XXXIX contienen nociones sobre la teoría de la elasticidad y los flúidos viscosos.

Tomo IV.—*Figures d'équilibre d'une masse liquide homogène en rotation newtonienne de ses particules*.—Lecciones publicadas con el concurso de M. Véronnet. Gauthier Villars, Editeurs. 55, Quai des Grands Augustins. París. 1921.

Este nuevo tomo viene a completar el tratado clásico de Mecánica racional con un estudio teórico sumamente importante en las teorías cosmogónicas, y que una viva discusión entre dos sabios, el inglés G. Darwin (hijo de Ch. Darwin, el célebre transformista, y presidente del penúltimo congreso internacional de matemáticas en 1912, reunido en Cambridge, y que murió poco después de éste) y el ruso Liapounoff, hizo muy interesante; polémica que H. Poincaré, el célebre matemático no se atrevió a decidir en sus «Leçons sur les théories cosmogoniques», aunque más tarde se decidió a favor del segundo.

El problema capital es el siguiente: ¿Puede una masa flúida, en especial de un líquido homogéneo, compuesto de partículas que se atraen según la ley de Newton, aislado en el espacio de toda fuerza exterior de atracción y de cualquier otro género, moverse como un sólido de modo que las distancias entre las partículas permanezcan constantes? Y en caso afirmativo ¿qué figura o figuras de equilibrio tomará o podrá tomar dicha masa? La respuesta del primer enunciado es afirmativa, con tal que el movimiento del centro de gravedad sea rectilíneo uniforme y el movimiento de la masa respecto de este punto sea de rotación uniforme alrededor de un eje que pase por él, eje que será uno de los ejes principales de inercia del líquido en rotación.

Pero el segundo problema es muy complicado, y su solución completa todavía desconocida. Hasta Jacobi, matemático alemán de principios del pasado siglo, sólo se conocían el elipsoide de revolución achatado (elipsoide de Mac Laurin) y el anillo. Jacobi, encontró que un elipsoide escaleno también era figura de equilibrio, con tal que la rotación fuese alrededor del eje menor y, por esto, tales elipsoides reciben la denominación de elipsoides de Jacobi. Thomson y Tait, en su clásico y nunca bastante alabado «Tratado de Filosofía Natural», en 1883 dieron al problema un nuevo impulso, porque probaron que por un aumento gradual de rotación, una masa líquida podía pasar de la figura esférica (rotación 0) a la anular por una serie de elipsoides, primero de Mac Laurin, luego de Jacobi y por una figura de equilibrio (estable o inestable) como de ruptura, cuya forma había que determinar. En esto se ocuparon Tchebytchef y Liapounoff en Rusia, y Poincaré en Francia; más tarde y con más precisión Darwin y Jeans en Inglaterra y P. Humbert en Francia. Así vino a determinarse una cuarta figura de equilibrio, la piriforme o de ruptura (Véase Ibérica, Vol. IV, núm. 90, pág. 186) que Darwin decía ser de equilibrio estable y Liapounoff inestable; los largos y pesados cálculos de Jeans, proseguidos hasta la tercera aproximación, decidieron la cuestión conforme a las afirmaciones de Liapounoff; por lo tanto, si una masa líquida pierde por la velocidad rápida de rotación que recibe, la forma de elipsoide escaleno, por una rapidísima transición por figuras piriformes se reduce a dos masas o a un núcleo y un anillo. Tal es en síntesis, la exposición histórica del primer capítulo, declaratorio del estado de la cuestión y de la índole de la obra.

El segundo capítulo está dedicado a las teorías del potencial necesarias para la exposición restante. El tercero explica cómo el elipsoide de Mac Laurin y de Jacobi son figuras de equilibrio; y las condiciones de estabilidad de los mismos. El cuarto, quinto y sexto capítulo, exponen las nociones matemáticas necesarias para proseguir adelante en la investigación (funciones esféricas de Lamé, etc.). En el séptimo se estudian las figuras de equilibrio próximas al elipsoide, y en el octavo la estabilidad de las mismas.

Este tratado de Mecánica racional, que tanto recomendamos a peritos y aficionados de nuestra patria, modelo de precisión y claridad, es sin duda uno de los más bellos monumentos de la ciencia francesa contemporánea.

Enrique de Rafael, S. J.
Doctor en Ciencias.



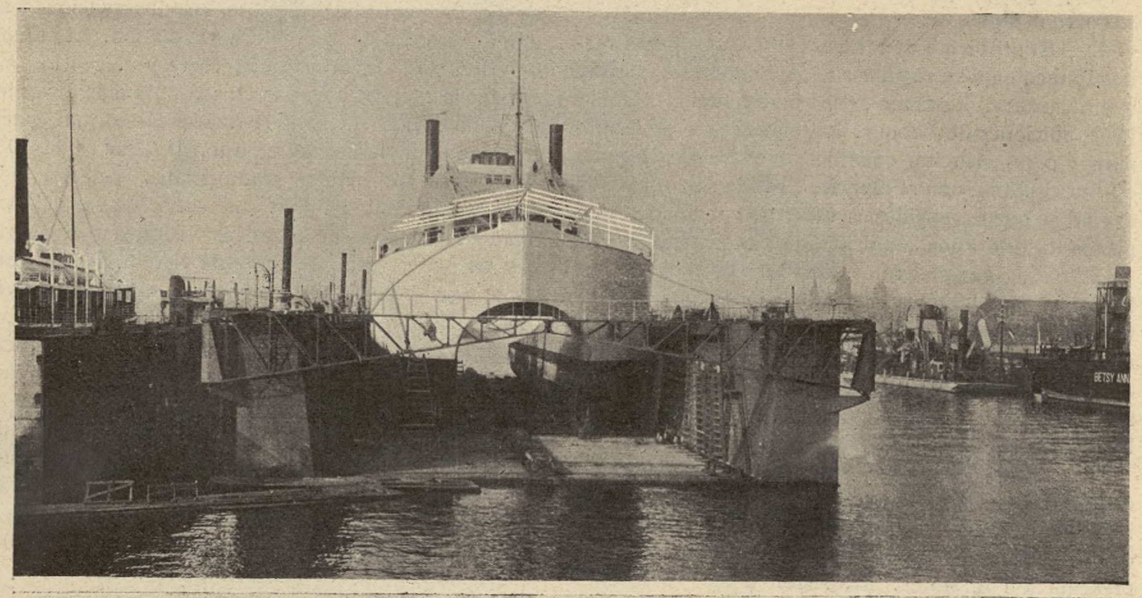
IBERICA

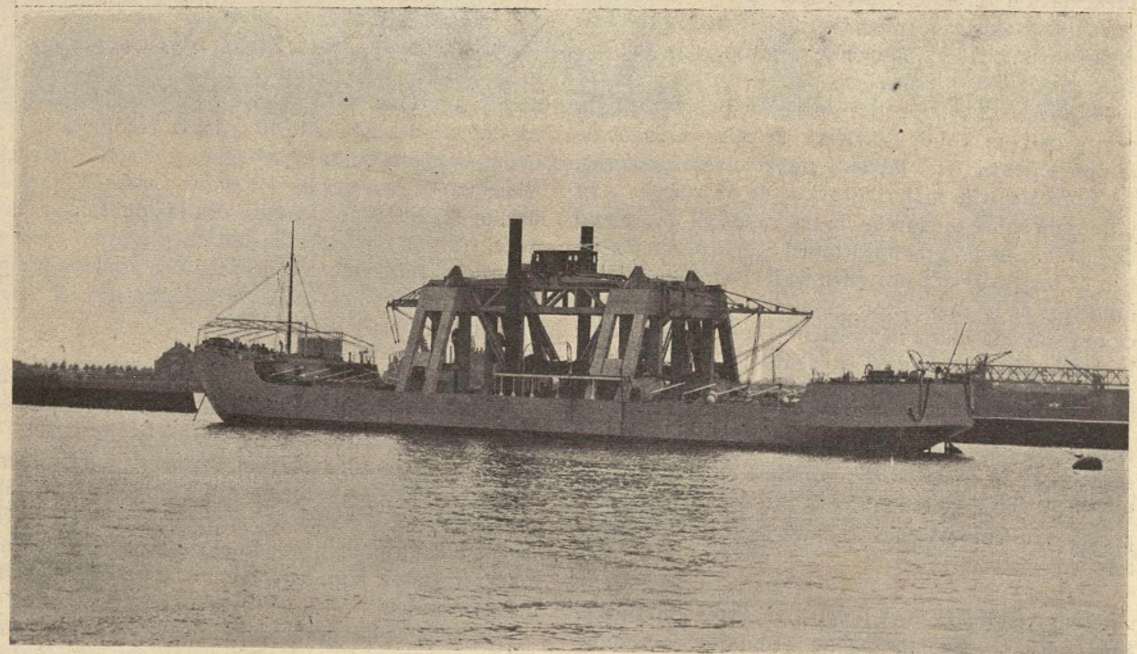
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º 8 ENERO 1921 VOL. XV N.º 360





BUQUE ESPAÑOL PARA EL SALVAMENTO DE SUBMARINOS

(Véase la nota de la pág. 19)



Crónica iberoamericana

España

Cursillos de matemáticas por el prof. Levi-Civita.—La Mancomunidad de Cataluña y la Junta para Ampliación de Estudios, han invitado al profesor italiano señor Leví-Civita para celebrar en Barcelona y Madrid, un curso de cuatro lecciones acerca de problemas de Mecánica clásica y relativista, hoy de tanto interés y actualidad.

El programa que ha de desarrollar en ambos cursos será el siguiente:

1.° «El problema de los tres cuerpos; progreso realizado mediante su regularización; finalidades que hay que alcanzar». Resumen de las investigaciones sobre las condiciones de choque. Regularización de Sundman y regularización canónica; manera de llegar a ella en el plano y en el espacio. Sentido restringido en el cual se puede considerar resuelto el problema. Aspectos inexplorados. Seguridad del movimiento.

2.° «Las ondas de los líquidos; propagación en los canales». ¿Qué es un movimiento por ondas? Caso estacionario; propagación en los canales. Caracteres esenciales de las ondas sin torbellino. Relación de conjunto que de esto se deduce. La ecuación funcional del problema y sus soluciones simples. Expresión notable de la velocidad de transporte.

3.° «Paralelismo y curvatura en una variedad cualquiera». Caso de las superficies. Transporte de una dirección según un camino; propiedad nueva de las geodésicas. Construcciones geométricas y representación analítica. Extensión a las variedades que poseen una métrica cualquiera. Transporte alrededor de un ciclo infinitamente pequeño. Relación con la teoría de la curvatura.

4.° «La desviación de los rayos luminosos y la relatividad general de Einstein». Premisas clásicas de la óptica geométrica. Rayos y trayectorias dinámicas. La hipótesis de la materialización de la energía y su influencia sobre la marcha de los rayos en un campo de fuerza. Campo gravitatorio del Sol; forma hiperbólica de los rayos que proceden de las estrellas. Valor numérico de la desviación angular. Algunas indicaciones sobre la teoría de Einstein. Desdoblamiento de la desviación que de esto se deduce. Comprobación suministrada por las observaciones astronómicas.

Dicho curso tendrá lugar desde el 17 al 23 del corriente en Barcelona (Institut d'Estudis Catalans), y desde el 25 al 2 de febrero próximo en Madrid. Las lecciones serán en italiano. De las disertaciones del profesor italiano daremos más adelante un resumen a nuestros lectores.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En la segunda sesión ordinaria correspondiente al mes de diciembre, celebrada por la R. A. de Ciencias y Artes de Barcelona, el académico D. José Comas y Solá leyó un trabajo sobre la posición del ápex estelar, determinado estereoscópicamente, y expuso un nuevo procedimiento para calcular las distancias medias de las diferentes categorías de estrellas.

El académico doctor don Eduardo Fontseré leyó una memoria acerca de las variaciones de transparencia de la atmósfera desde las Baleares al Puigmal. En este trabajo estudia el autor la estadística de visibilidad de los objetos lejanos, que desde el principio de 1916 se lleva en el Observatorio Fabra; estadística que se refiere a la frecuencia con que se distinguen una serie de puntos visibles desde el Observatorio, y comprendidos entre la Sierra Septentrional de Mallorca y el Pirineo, clasificándose las observaciones según la estación del año y la hora del día. El mínimo de visibilidad por la mañana, corresponde a los meses de verano, en que, para los puntos más distantes, disminuye en un 40 % de la frecuencia normal, mientras que en invierno hay un aumento que es de 30 a 40 % para los objetos continentales, y de 5 a 15 % para el horizonte del mar. La curva de variación es análoga por la tarde para las visuales dirigidas al N y NE; en cambio, la curva de visibilidad del horizonte marino por la tarde sigue una marcha contraria, con un máximo en primavera para el horizonte S, y en verano para el horizonte E. La cordillera balear se distingue escasamente 3 veces por cada 100 días, ocurriendo el máximo de visibilidad en diciembre. El doctor Fontseré termina su memoria examinando las circunstancias meteorológicas que influyen en estos fenómenos, entre las cuales figuran en primer término, en verano, las corrientes convectivas del aire, singularmente las brisas del mar, y en invierno las terrales determinadas por el anticiclón ibérico.

Leyóse por último un trabajo del académico correspondiente don Elías Santos Abreu sobre los dípteros de Canarias. Dice que los *Phoridos* de este archipiélago habían sido poco estudiados, pues Teodoro Brecker describe sólo 10 especies recogidos por él, mientras que el autor ha recogido, y describe minuciosamente, 26 especies de *Phoridos* y unas 22 variedades, de las que son comunes con las de Europa sólo doce, y las 14 restantes las describe él mismo como no conocidas, habiendo creado para dos especies indígenas dos géneros nuevos: el *Heterophora* y el *Parapuliciphora.*

Buque carbonero.—El ingeniero naval don Carlos Preyssler, enviado por nuestro Gobierno, ha adquirido en Inglaterra un buque para el transporte de carbón para nuestra Marina de guerra, directamente desde los centros productores. El barco, que se halla terminando su armamento, puede cargar 5720 toneladas de combustible, y su desplazamiento es de unas 8500 toneladas. Muy en breve irá a recogerlo la dotación española.

También se ha gestionado la compra de un petrolero, sin haberse encontrado ninguno que reúna las necesarias condiciones, ni en Holanda ni en Inglaterra. Continúan las gestiones para su adquisición.

Buque para el salvamento de submarinos.—Recientemente ha sido entregado en Amsterdam por la casa constructora «Werf Conrad», el buque para salvamento de submarinos, que ésta construía para nuestra armada. (Véase IBÉRICA, Vol. VIII, núm. 195, pág. 195). Este barco fué encargado por el entonces Ministro de Marina don Augusto Miranda, en 1915, al mismo tiempo que se firmaban los contratos de nuestros submarinos, con objeto de que éstos no se viesen nunca privados de auxilio en el caso posible, aunque no probable, de una sumersión desgraciada. Pero las circunstancias anómalas de la guerra, explotadas con manifiesta mala fe por la casa contratante, dieron lugar a un largo pleito, y tras cuatro años de estar amarrado el buque en Amsterdam, hace pocos días ha llegado a España con tripulación española y acompañado por el *Almirante Lobo.*

El barco en cuestión quedará agregado a la estación de submarinos de Cartagena, y estará encendido y listo para salir a la mar, siempre que esté fuera algún submarino. Por el adjunto grabado y los de la portada de este número, puede formarse el lector una idea clara del aspecto del barco y de su funcionamiento; trae un casco de acero que se inunda y echa a pique con objeto de hacer prácticas de salvamento, como se ve en uno de los grabados.

Cubierta del buque de salvamento de submarinos, adquirido para nuestra Escuadra

La suspensión es por medio de potentes motores eléctricos maniobrados desde la caseta alta situada entre los dos cascos; porque el barco en realidad viene a ser como dos buques unidos, cada uno de los cuales tiene su hélice y su timón. Durante el viaje de Amsterdam a Ferrol y en el de Cádiz a Cartagena, el barco encontró alguna mar, que puso de manifiesto sus buenas condiciones marineras. El buque, a pesar de su contextura y tamaño, es muy manejable y gobierna muy bien.

Parte de la prensa ha llamado *Kanguro*, al barco. Los primeros conocidos con este nombre fueron unos ingleses y franceses que transportaban los submarinos en su interior, pues a causa de la pequeñez de estos buques, en sus comienzos, eran incapaces de alejarse con sus propios medios. Esta semejanza con los kanguros, que llevan sus crías en una bolsa de piel que tienen en el vientre, les valió el nombre; pero este barco, para el salvamento, sólo puede llevar el submarino salvado hasta el puerto, y no debe ser incluído en los de aquel tipo.

Desplaza 2450 toneladas, su eslora es de 82 metros, de 26 su manga máxima, y de 4'40 su calado; con el submarino suspendido, su calado es de 6'10. Aún no se ha determinado el nombre con que este buque se conocerá en nuestra Armada.



Protección de las bellezas naturales de España.—Don Eduardo Hernández Pacheco, Catedrático de la Universidad de Madrid, ha presentado a la Real Sociedad Española de Historia Natural una comunicación acerca de los Parques Nacionales y Monumentos naturales de España, en la cual, después de explicar la labor realizada por la Junta Central de Parques Nacionales, de la que forma parte, labor de la que hemos dado cuenta en IBÉRICA, especialmente en lo que se refiere a los Parques Nacionales de Ordesa y de Covadonga, dice lo siguiente:

«Hasta ahora, la acción de la Junta se limita a promover la declaración y atender a la conservación de los Parques y Sitios Nacionales; pero nuestra Sociedad entiende que no sólo tales lugares, sino también pequeños accidentes del suelo patrio y bellezas naturales de distinta índole, de interés extraordinario, deben ser protegidos por la acción tutelar del Estado, y en este caso están ciertas cascadas y peñones de extraordinaria belleza, árboles milenarios o de importancia histórica, bosquecillos de interés excepcional, grutas notables por su belleza, rocas y cavernas con pinturas prehistóricas, grupos de animales interesantes, en vías de extinción, de la fauna peninsular, para las que cabe la declaración de *Monumentos naturales de interés nacional,* debiendo ser catalogados, estudiados y descritos, divulgando su existencia, para conocimiento de las gentes y desarrollo del amor a la Naturaleza y a la Patria».

En vista de ello, el señor Hernández Pacheco propone a la Sociedad Española de Historia Natural que acuerde: 1.° Felicitar al Comisario general de Parques Nacionales señor marqués de Villaviciosa de Asturias, por la labor realizada por él y por la Corporación que dirige, en defensa de las bellezas naturales de España. 2.° Solicitar del Gobierno que se realice cuanto antes la construcción de los caminos de acceso al Valle de Ordesa, propuesta por la Junta Central de Parques Nacionales. 3.° Solicitar del Gobierno que, además de los Parques y Sitios Nacionales, se protejan también por el Estado aquellas bellezas naturales del territorio patrio que, aunque de interés extraordinario, no deben considerarse, por lo reducido de su extensión o menor importancia, como Sitios Nacionales, pero que cabe para ellos la declaración por R. O. de *monumentos naturales de interés nacional,* a propuesta de la Junta Central de Parques Nacionales, a la que se encomendaría su catalogación, conservación y custodia.

Premios de la Real Academia de Medicina.—La Real Academia Nacional de Medicina de Madrid, después de examinar los trabajos presentados al concurso correspondiente a 1920, ha acordado adjudicar cada uno de los dos *Premios Rubio,* de 1200 pesetas, al doctor don Gonzalo Rodríguez Lafora, por su obra «Los niños mentalmente anormales», y al doctor don Enrique Suñer y Ordóñez, por la que se intitula «Enfermedades de la infancia. Doctrina y clínica».

América

Perú.—*Construcción de ferrocarriles.*—Se conseguiría una mejora considerable en los transportes, si se lograra llevar a efecto en dos o tres años los planes del Gobierno para la construcción de nuevas vías férreas en diversas comarcas de la República. (IBÉRICA, Vol. XII, n.° 307, pág. 371). Estas nuevas construcciones, cuyos proyectos y presupuestos se hallan terminados, van a emprenderse por cuenta del Gobierno, aunque con el auxilio, si es necesario, de algunas empresas particulares.

En los últimos años, a causa principalmente de la dificultad de obtener materiales de construcción, pocos progresos se han realizado en el Perú, en lo que se refiere a ferrocarriles. La primera obra que se emprenderá, después de este período de casi paralización, tiene interés más bien local que nacional, y es la línea desde Casa Grande a Malabrigo, en un trayecto de 43'5 kilómetros, que servirá principalmente para el transporte de azúcar desde algunas comarcas productoras, al puerto de Malabrigo.

Se ha decidido también la mejora y extensión de la línea de Trujillo, que realiza un considerable tráfico con el puerto de Salaverry. El material móvil ha sido aumentado recientemente con la adquisición de 13 locomotoras y 215 furgones y plataformas. A causa de la escasez de carbón, se ha cambiado en las locomotoras el uso de este combustible por el de petróleo, que antes se importaba de California, pero que actualmente se obtendrá de los campos petrolíferos nacionales de Talará y Zorritos.

Colombia.—*Puente sobre el río Magdalena.*—Actualmente se está construyendo sobre el río Magdalena un magnífico puente de hierro, que tiene por objeto la unión de los ferrocarriles de Tolima y Girardot, dos ramas de la línea Colombia-Pacífico.

Este puente será una de las más importantes construcciones, en su género, de todo el continente sudamericano. En la orilla correspondiente a Cundinamarca, hay un viaducto de 120 metros de longitud, con tramos intermedios de 18 a 20 metros y de 9 metros en las torres; y sobre el río, un puente sistema *cantilever,* con dos brazos de anclaje de 40 metros cada uno, dos brazos cantilever de 46'50 metros, y otro suspendido de 36'50 metros. Hacia la parte de Tolima habrá un viaducto análogo al de la orilla opuesta, pero de 140 metros de longitud.

La longitud total del puente será de unos 400 metros, con la anchura suficiente para permitir el tendido de una vía férrea en el centro del tablero, y dejar a uno y otro lado de ella espacio bastante para el paso de vehículos, peatones y animales de carga.

Se espera que luego que hayan llegado a Girardot los materiales necesarios para la construcción, lo que será dentro de poco tiempo, los trabajos que faltan para la terminación del puente durarán unos 18 meses.



Crónica general

Centenario de la Academia de Medicina de París.—En los días 21 al 23 del pasado diciembre, se ha celebrado solemnemente en París, el primer centenario de la fundación de la Academia de Medicina.

En la sesión celebrada el día 21, el actual presidente de la Academia, M. Laveran—muy conocido por su descubrimiento de los parásitos vehículos del paludismo, por el que le fué otorgado, en 1907, el premio Nobel de Medicina—resumió brevemente la historia de la Academia, que debe su existencia oficial a un decreto de Luis XVIII, de fecha 20 de diciembre de 1820, por el cual se agrupaban en una sola las diversas sociedades de medicina general, cirugía, estudios científicos, etc., que trabajaban hasta entonces independientemente.

Según los términos en que estaba concedida la ordenanza real, la nueva Academia tenía por objeto «informar las consultas del Gobierno referentes a lo que interese a la salud pública, y principalmente a las epidemias, las enfermedades particulares de ciertos países, las epizootias, los diversos casos de medicina legal, propagación de la vacuna, examen de los remedios nuevos y secretos, tanto internos como externos, aguas minerales, etc.»

En la sesión del día 21, el Académico M. Vallard dió una interesante conferencia acerca del papel desempeñado por la Academia en la evolución de la higiene pública. En el primer período desde 1820 a 1845, ningún dato etiológico orientaba aún a la Medicina en la obra de preservación de las enfermedades, y puede decirse que hasta la época de Pasteur no tuvieron verdadera importancia los trabajos realizados en este sentido.

El 23 de marzo de 1873 fué Pasteur elegido miembro de la Academia, donde entró con un programa que resumía de este modo: «Durante veinte años he buscado la generación espontánea; ahora, con ayuda de Dios, buscaré, durante veinte años o más, si puedo, la generación espontánea de las enfermedades transmisibles».

M. Vallard reseña en su conferencia la rápida marcha de esta nueva doctrina hasta nuestros días; los numerosos descubrimientos que han nacido de ella, la solución de los más importantes problemas de higiene urbana, escolar, alimenticia, etc., y la lucha victoriosa contra la difteria, el paludismo y otras enfermedades.

Permeabilidad del caucho para los gases.—Esta cuestión, de tanta importancia para la aeronáutica especialmente, ha sido objeto recientemente de detenidas investigaciones por parte de los señores Edwards y Pickering, del *Bureau of Standards,* de los Estados Unidos de Norteamérica.

Las principales conclusiones a que han llegado dichos autores son las siguientes: 1.ª Como era de presumir, la permeabilidad de los compuestos en que entra el caucho, varía según su composición. El envejecimiento de las películas de caucho va acompañado de disminución de permeabilidad. La sobrevulcanización produce una disminución análoga.

2.ª La permeabilidad para cada gas es directamente proporcional a su presión parcial, con tal que la presión total sea constante. La variación de la permeabilidad con la presión total, depende del grosor del caucho y de su estado de tensión.

3.ª La permeabilidad para el hidrógeno es inversamente proporcional al grosor del caucho.

4.ª La permeabilidad específica para el hidrógeno, a la temperatura de 25°, del caucho vulcanizado de la clase empleada para los plumbados dentales, es de unos 20×10^{6} centímetros cúbicos por minuto; y este valor varía algo con la edad y las características químicas del caucho.

5.ª El coeficiente de temperatura de la permeabilidad es muy elevado. Así, en los ensayos realizados a 100°, la permeabilidad para el anhidrido carbónico o el helio es 17 veces mayor que a 0°, y 22 veces mayor para el hidrógeno.

6.ª La permeabilidad relativa del caucho para diversos gases viene dada por las siguientes cifras, tomando la del hidrógeno como unidad: Nitrógeno, 0'16; aire, 0'22; argo, 0'26; oxígeno, 0'45; helio, 0'65; anhidrido carbónico, 2'9; amoníaco, 8; cloruro de metilo, 18'5; cloruro de etilo, 200.

7.ª La permeabilidad del caucho para el vapor de agua, es muy elevada: aproximadamente 50 veces mayor que para el hidrógeno.

Utilización del basalto fundido.—El basalto es una roca volcánica, compuesta de un feldespato, del piroxeno denominado augita, de hierro magnético, y algunos minerales accesorios. Se presenta con frecuencia fragmentada en trozos regulares, especialmente en prismas. Se encuentra con abundancia en muchas localidades, y en España es muy notable el acantilado basáltico sobre el que se asienta el pueblo de Castellfullit (Gerona).

Esta roca, de grano muy fino y apretado, presenta gran resistencia al aplastamiento y al desgaste, y en los parajes donde se la encuentra sirve para enlosados y como piedra de construcción, pero su dureza hace que sea muy difícil de trabajar, lo cual restringe considerablemente sus aplicaciones.

Para evitar este inconveniente, se ha tratado de fundir y moldear el basalto. Ya en 1909 el doctor Ribbe mostró que estas operaciones de fundido y moldeado, pueden realizarse sin grandes dificultades, operando a una temperatura de 1300°; pero la sustancia que se obtiene es vítrea, de color negro de azabache, frágil y de usos muy limitados, por lo cual trató dicho autor de *desvitrificar* los objetos moldeados, de manera que se reconstituyera la estructura cristalina de la roca primitiva, y después de laboriosas investigaciones, halló el tratamiento térmico más conveniente para alcanzar este resultado.

Este tratamiento se aplicará ahora en gran escala por la Sociedad *Le Basalte*, fundada con este objeto, y que ha realizado ya largos trabajos de investigación, durante los cuales se han descubierto nuevas propiedades que hacen más útil el basalto fundido.

Las principales son: 1.ª Gran resistencia al desgaste y aplastamiento, superior aun al de la roca natural. 2.ª Inatacabilidad por los ácidos. 3.ª Resistencia eléctrica.

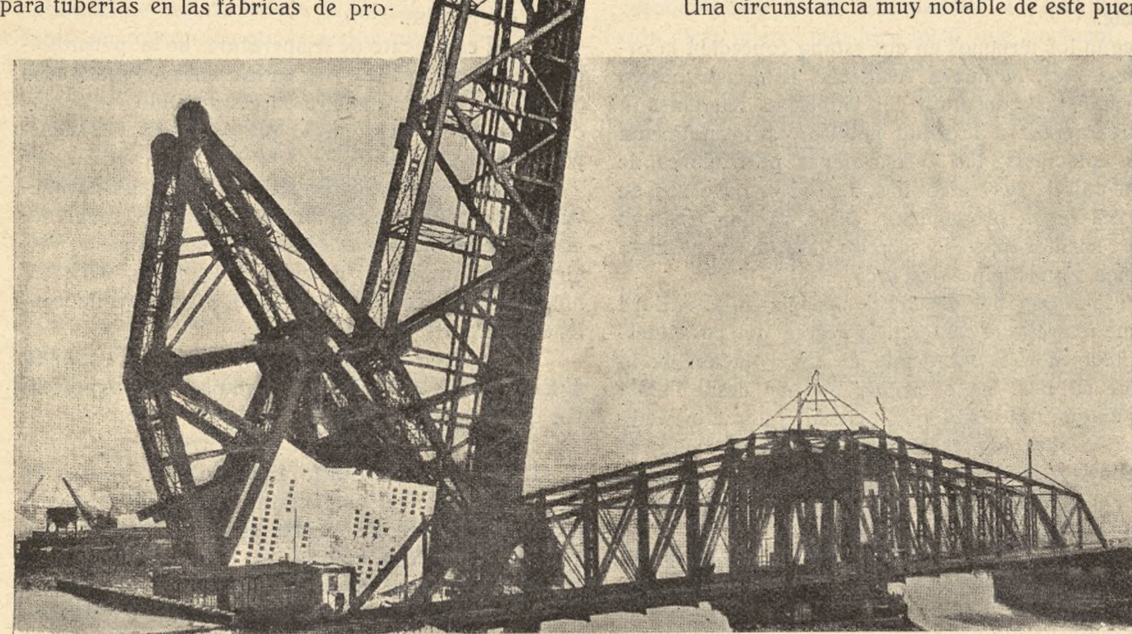
Por la primera de estas propiedades, el basalto será muy útil para pavimentos y empedrados; su inatacabilidad le hace muy conveniente para revestimientos y canalizaciones, y para tuberías en las fábricas de productos químicos. Por último, su resistencia eléctrica, igual o superior a la de todas las materias aislantes conocidas, hace prever una serie de aplicaciones para aisladores aéreos, aisladores de tres cuernos, etc.

Es probable, que en vista de estas útiles aplicaciones, la industria del basalto fundido tome en breve un importante desarrollo.

Gigantesco puente báscula sobre el Chicago.—El puente que se ha construído sobre el río Chicago, en la 16ª avenida de esta ciudad norteamericana, puede calificarse de *monstruo* en su clase.

Este nuevo puente es de doble vía, y tiene una longitud de 79'5 metros entre los extremos de los tableros móviles, dejando para la navegación un espacio libre de 61 metros de anchura, perpendicularmente a la dirección del río, que es atravesado por el puente bajo un ángulo de 63°. Se halla sostenido por pilastras cilíndricas que se prolongan hasta encontrar el lecho de roca; y en realidad cada pilastra está formada por un par de cuerpos cilíndricos unidos por vigas de hormigón.

Para subir o bajar el puente, se requiere sólo un minuto y medio de tiempo, y esto se logra por medio de cremalleras unidas a un par de riostras móviles que giran en el pilar extremo de cada armazón, ajustadas a piñones colocados en el portal de las torrescontrapesos, hechas de cemento armado y de un peso de 885 toneladas cada una. Estos piñones son movidos sobre engranajes de igualación y reducción por dos motores de corriente alterna trifásica de 150 caballos de fuerza, 440 volts y 60 períodos.



El nuevo puente báscula construído sobre el río Chicago en la ciudad del mismo nombre

Una circunstancia muy notable de este puente es que todo él habrá de girar de modo que un extremo describa un arco de 122 metros de longitud, lo cual ha de realizarse tan luego como se lleve al cabo el proyecto de rectificar la curvatura que ofrece actualmente el curso del río. Para ello será necesario mover la construcción entera sobre rodillos que recorran una vía circular, haciendo que el puente describa un ángulo de 160°, hasta que el extremo móvil venga a apoyarse sobre una nueva estructura, que se construirá en el sitio conveniente.

Los cometas periódicos y su origen.—Admítese actualmente que ciertos cometas de corto período fueron capturados por Júpiter durante su viaje a través de los espacios siderales. Se supone que al recorrer su órbita pasaron esos astros por las proximidades del planeta, y éste los desvió y los obligó a trazar la órbita elíptica que describen en la actualidad; por esta

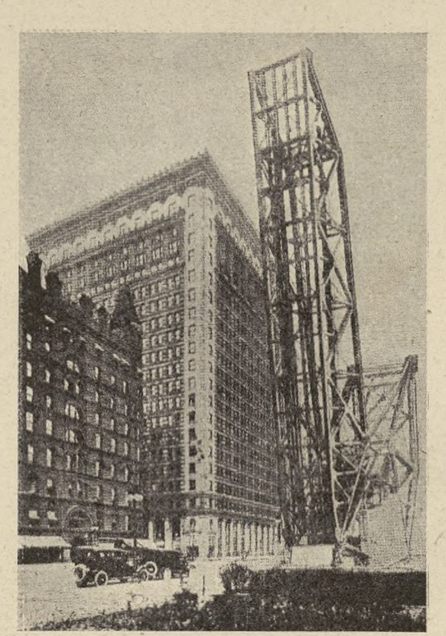


razón se ha designado a los numerosos cometas cuyo período se halla comprendido entre 5 y 9 años, con el nombre de cometas de *la familia de Júpiter.*

Para los cometas cuyo período es algo mayor se emplea una denominación análoga, y así pueden ser de la familia de Saturno, de Urano o de Neptuno. Sin embargo, Mr. C. Wilson ha presentado sólidos argumentos contra la posibilidad de que existan cometas capturados por el último de dichos planetas.

Esta hipótesis, comúnmente admitida, de la captura de cometas por los planetas exteriores, ha sido estudiada recientemente por H. N. Russell, en *The Astronomical Journal* (Vol. XXXIII, n.º 7, pág. 49), y no solamente se muestra propicio a aceptarla, sino que pretende extenderla a los cometas de mayor período.

Russell ha estudiado primeramente, para todos los cometas cuyo período tiene una duración inferior a 2000 años, las circunstancias que han acompañado su paso más inmediato por la proximidad de los grandes planetas. Entre esos cometas, 42 tienen un período superior a 10 años, y parecen diferenciarse claramente de aquéllos cuyo período tiene una duración inferior; las inclinaciones de sus órbitas son de muchos grados, y son en número escaso los astros de esta clase que pasan por la proximidad de las órbitas de los planetas. Puédese además, suponiendo las órbitas de esos cometas distribuídas al azar y aplicando el cálculo de probabilidades, determinar la manera cómo se presentarán sus más cortas distancias a las órbitas de los planetas; y se encuentra que la distribución teórica calculada de este modo, está en perfecto acuerdo con la observada para esta categoría de cometas, lo cual parece demostrar que los planetas ejercen una influencia insignificante por lo pequeña, en la determinación de sus órbitas actuales.



Altura de la parte móvil del puente, comparada con la de un rascacielos de 20 pisos

Entre los cometas cuyo período es superior a 10 años, hay dos, sin embargo, que se aproximan suficientemente a una órbita de planeta para que se pueda suponer que han sido lanzados por captura, a su órbita actual: son los cometas 1854-IV y 1886-V, cuyos períodos son respectivamente de 1089 y 263 años; uno de ellos parece haber sido capturado por Júpiter, y el otro por Saturno; pero es necesario suponer que su captura se realizó hace mucho tiempo, y que las órbitas de esos cometas se han modificado luego considerablemente, por la presencia de ciertas perturbaciones. Por otra parte, la distribución de sus períodos está de acuerdo con la que resultaría de aplicar la teoría de H. A. Newton, relativa a la captura de los cometas. Aparte de esto, se observa que esta coincidencia no existe si se supone que el período de revolución de estos astros ha sido siempre del mismo orden de magnitud que ofrecen actualmente, rechazando la hipótesis de una brusca variación debida a la captura; o si se busca el origen de esos períodos en el efecto acumulado de pequeñas perturbaciones. Parece, por consiguiente, que ha habido captura en el caso de los dos cometas considerados.

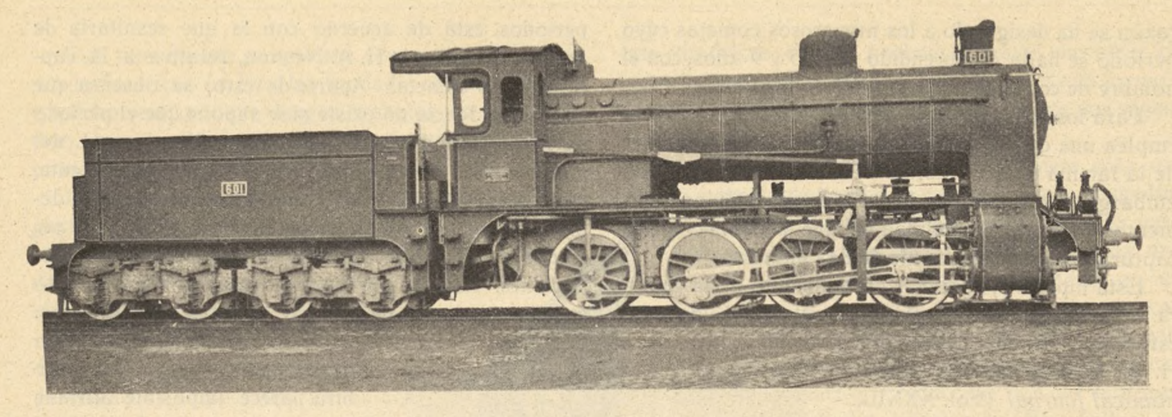
Si por una parte parece bien determinado este hecho, por otra parece imposible afirmar con exactitud, de una manera general, qué planeta ha intervenido en la captura de un cometa dado, excepto en algunos casos de captura reciente. Es probable, sin embargo, que Júpiter ha debido capturar el mayor número de los cometas de corto período, y Saturno los restantes; y esta operación, posible todavía para Urano, no lo es ya para Neptuno.

Russell ha observado, por último, que la clasificación convencional de los cometas, en familias de Saturno, Urano y Neptuno, utilizada actualmente y basada en la analogía de la magnitud de las distancias afelias de estos últimos astros y de los cometas de la familia que les corresponde, está en absoluto desprovista de fundamento, y no tiene relación alguna con el orden en que se ha efectuado la captura. No ocurre lo mismo con los cometas de período inferior a 10 años, para los cuales, según han confirmado las investigaciones de Russell, es innegable la influencia de Júpiter.

La supuesta caída de la cima del Mont Blanc.— M. Vallot, fundador del Observatorio del Mont Blanc, ha quitado toda importancia a la noticia publicada por algunos periódicos franceses acerca de «la caída de la cima del Mont Blanc» a consecuencia de un alud formidable desprendido el 25 de noviembre, con lo cual se hubiera reducido algo la altura de 4810 metros que se asigna a esta montaña, la más alta de Europa.

El Mont Blanc, dice M. Vallot, no es propiamente un pico, sino una cúpula, ligeramente inclinada hacia la vertiente francesa. El hecho registrado por la prensa se redujo sencillamente al deslizamiento de un bloque de hielo por las pendientes del Brenta, que no alteró en manera alguna la cima de la montaña.

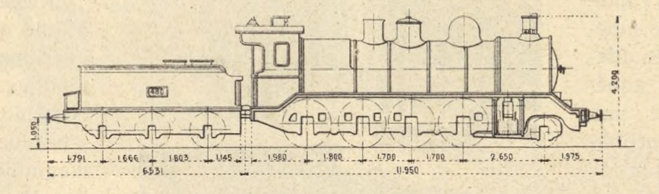




Tipo de las ocho nuevas locomotoras pedidas por la Compañía de Madrid a Cáceres y Portugal

EL NUEVO MATERIAL MOTOR Y DE TRANSPORTE PEDIDO POR LAS COMPAÑÍAS ESPAÑOLAS DE FERROCARRILES

En el mes de octubre último, el Gobierno español concedió a las Compañías de ferrocarriles un anticipo para que pudieran adquirir material motor y de transporte. En un principio, las Compañías se mostraron reacias a la aceptación de ese anticipo, cosa natural si se tiene en cuenta que se ofrecía el capital necesario, en tales condiciones, que resulta aproximadamente al ocho por ciento de interés anual, y que se les imponían otras condiciones poco atendibles.



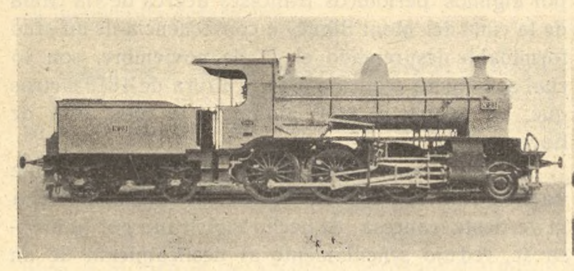
Esquema de las nuevas locomotoras n.º 473 a 497, de la C. F. del Norte

Después de algunas aclaraciones entre el Estado y las Compañías, éstas hicieron el pedido correspondiente, y al presente se ha anunciado ya en la *Gaceta de Madrid* el concurso para la adquisición del material. La importancia del pedido se comprende con solo considerar que su valor pasará de cien millones de pesetas; y como ha de constituir la base para el resurgimiento y desarrollo del tráfico ferroviario, consideramos de interés el dar a conocer a los lectores de IBÉRICA, la clase de locomotoras, coches y vagones pedidos.

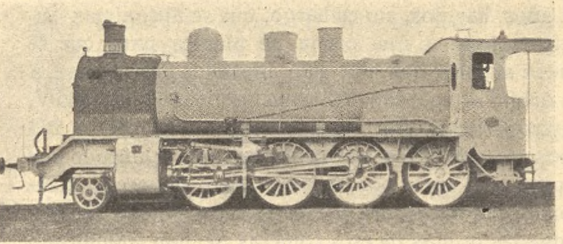
En las reuniones de la Comisión técnica creada para la adquisición del material, se consiguió establecer la uniformidad de las peticiones para las Compañías del Norte, Madrid a Zaragoza y Alicante, Andaluces, Madrid a Cáceres y Portugal, Medina a Salamanca, y Orense a Vigo. Estas Compañías, solicitan las cantidades que se expresan en el cuadro siguiente:

	Locomotoras	Coches	Furgones	Vagones
Norte	40	60	70	1450
M. Z. A.	25	10	=	1250
Andaluces	35	25	40	500
M. C. P.	14	20	20	200
M. Z. y O. V.	4	3	=	85
M. a S.	1	6	2	15
Suma	119	124	132	3500

Las características más importantes de las locomotoras son las que a continuación se expresan:



Tipo de la locomotora pedida por la Compañía de Medina del Campo a Salamanca



Tipo de las 25 locomotoras pedidas por la Compañía de los Ferrocarriles del Norte

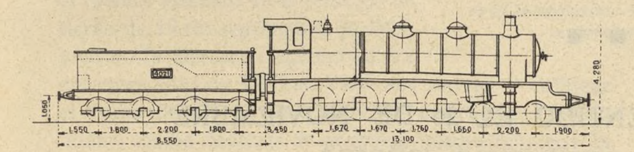


		Norte		M. Z. A.	Andaluc.	M. C. P.		M.Z. y O.V	M. a S.
Número de locomotoras iguales.		15	25	25	35	6	8	4	1
id. de ruedas acopladas.		8	8	8	8	6	8	8	6
id. de ruedas libres		4	2	4	4	4	0	4	2
Diámetro de las ruedas motoras	metros.	1,560	1,560	1,400	1,620	1,600	1,300	1,620	1,600
id. de los pistones	id.	0,400 0,620	0,610	0,580	0,560	0,540	0,500	0,550	0,470
Carrera de los pistones	id.	0,640	0,650	0,660	0,660	0,610	0,610	0,660	0,610
Superficie de calefacción	id.	297	231	279	202	165	160	202	130
id. de la rejilla	id.	4,100	3,500	3,900	3,52	3,70	3,10	3,52	3,40
Peso de las locomotoras en servicio	toneladas	78,7	73,6	78,5	69	52	52	69	47,9
Peso adherente	id.	61,0	61,3	58,3	52	42	52	52	37,4
Esfuerzo de tracción	kilogramos	11552	12090	12724	10790	8500	9000	10790	6560
Timbre	id.	16	12	12	13	12	12	13	12
Peso del ténder en servicio	toneladas	50	38	38	35	40	40	35	26
Capacidad para el agua	id.	22	14	14	16	14	14	16	10

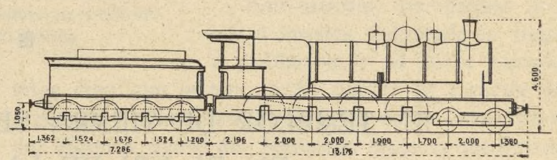
Como norma general debemos indicar que se pide recalentador de vapor, por la importancia que este aparato tiene en las modernas locomotoras; el vapor trabajará a simple expansión, salvo en 15 locomotoras de la Compañía del Norte. El diámetro de las ruedas y el movimiento exterior del mecanismo, nos indican que estas locomotoras están destinadas a trenes cuya velocidad no exceda de 60 kilómetros por hora.

En España, todos los ferrocarriles poseen rampas más o menos rápidas, y de ahí que sea preciso un gran esfuerzo de tracción para hacer circular los trenes con la mayor carga posible. De nada serviría que se proyectara un gran número de máquinas para circular a 100 kilómetros de velocidad por hora, puesto que las vías no están en condiciones para ello. En muchas ocasiones hemos leído datos referentes a la reducida velocidad con que circulan los trenes en España, comparándola con la que tienen algunos trenes del extranjero; pero no se indica que, para una marcha de 100 kilómetros por hora, son necesarias vías horizontales o con rampas reducidas y con curvas de gran radio, cosas que no podemos tener en un país montañoso como España.

En el material de coches para viajeros se da un gran paso para ofrecerlos con todas las comodidades, como las tienen en el extranjero.



Esquema de las nuevas locomotoras n.° 4021 a 4035 de la Compañía Ferrocarriles del Norte



Esquema de las locomotoras pedidas por las Compañías de Andaluces y Orense a Vigo

Los 124 coches que hemos dicho se habían pedido, pueden descomponerse así:

Compañías	Lujo	1.ª	2.ª	3.ª	Mixtos	Suma
Norte	8	20	13	19	—	60
M. Z. A.	10	—	—	—	—	10
Andaluces	—	15	—	10	—	25
M. C. P.	—	6	3	8	3	20
M. Z. y O. V.	—	—	—	3	—	3
M. a S.	—	—	—	4	2	6
Suma . . .	18	41	16	44	5	124

Los ocho coches de lujo que pide la Compañía del Norte, en realidad son mixtos, pues una parte está destinada a primera clase y otra a camas. Los diez de Madrid a Zaragoza y Alicante, son de los que se llaman coches butacas. Los seis pedidos para la línea de Medina a Salamanca son los únicos que tendrán dos ejes; los demás serán de cuatro ejes, montados sobre carros giratorios.

Estarán alumbrados por gas los de Andalucía, y por electricidad los de las otras Compañías, de modo que el alumbrado eléctrico predominará dentro de poco tiempo en los vehículos de los ferrocarriles. Algunas Compañías instalaron hace ya varios años el alumbrado eléctrico en sus coches, adoptando para ello sistemas defectuosos y como consecuencia no se obtuvo la regularidad de la luz durante la mar-

cha. De ahí que las tres Compañías más importantes montaran compresores para el gas, en algunas de sus estaciones, aplicando este sistema para el alumbrado. Pero últimamente los procedimientos para el alumbrado eléctrico se han perfeccionado en gran manera, consiguiéndose una luz fija y regular y por eso lo adoptan, como vemos, la mayoría de las Compañías, con lo que se evitarán los incendios que, en caso de descarrilamiento, suelen producir las fugas de gas al ponerse el flúido en contacto con las carbonillas encendidas que han caído del hogar de las locomotoras. La luz eléctrica resulta más cara que la de gas, sin embargo de lo cual, las Compañías la adoptan en beneficio del público.

En casi todos los coches de primera clase se pide que la ebanistería interior sea de caoba con plafones de lincrusta. Pídese también el forrado exterior con madera de teco, tanto para los de primera clase como para los de tercera.

En cada coche habrá uno o dos retretes, y salvo los de los M. a S. y los de tercera clase de los Andaluces, se podrá establecer la circulación a lo largo del tren, por medio de puente y fuelle entre uno y otro coche.

Llama la atención el reducido número de 3500 vagones que se piden. Ello es debido a que no son tan necesarios como las locomotoras. El público en general cree que faltan vagones para la carga, pero lo que especialmente faltan son máquinas para remover los vagones que se cargan, y muelles donde depositar las mercancías en cuanto llegan a las estaciones. Antes de presentarse el conflicto de los transportes, las mercancías eran conducidas de una a otra estación en menor tiempo que actualmente, porque se disponía de locomotoras para arrastrar los vagones el mismo día que se cargaban, sin necesidad de diferirlos en el camino. Desde que los transportes marítimos aumentaron el precio en tan gran proporción como lo hicieron, y los ferrocarriles conservaron las antiguas tarifas, los remitentes procuraron mandar los productos por vía terrestre, dándose origen al actual conflicto. Además, por exceso de mercancías en pequeña velocidad, no pueden éstas ser transportadas debidamente, ocasionándose el que se facturen en gran velocidad y que se retrasen a diario los trenes de viajeros.

Estos 3500 vagones que se piden pueden descomponerse en la forma siguiente:

	Norte	M. Z. A.	Andaluces	M. C. P.	M. Z. y O. V.	M. a S.
Cerrados con freno automático.	100	100	150	20	20	10
Id. id. de husillo.	800	250	334	30	10	5
Id. sin freno	—	650	—	98	—	—
Para carbón con freno de husillo	500	—	—	20	25	—
Id. sin freno	—	—	—	30	20	—
Para automóviles	50	—	—	2	—	—
Plataformas	—	—	—	—	5	—
Trucks	—	—	6	—	—	—
Jaulas para ganado	—	250	—	—	5	—
Cisternas	—	—	10	—	—	—
Suma	1450	1250	500	200	85	15

En números sucesivos daremos a conocer varios tipos del material motor y de transporte pedido, indicando hoy, solamente, tres tipos de locomotoras correspondientes a las Compañías del Norte, Madrid a Cáceres y Portugal, y Medina a Salamanca.

S. Rahola,
Ingeniero.

Madrid.

EL TEMBLOR DE TIERRA SENTIDO EL 26 DE NOVIEMBRE EN EL NW DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Como recordarán nuestros lectores, el 10 de septiembre de 1919, a las 10^{h} 41^{m}, sintiéronse en la vega del Segura violentas sacudidas sísmicas que produjeron su máximo efecto destructor en Torremendo (Alicante), y tuvieron en continua alarma al vecindario de ésta y otras poblaciones inmediatas, como Jacarilla, Benejúzar, Algorfa, Bigastro, Rojales, etc., sin causar, afortunadamente, desgracias personales.

Apenas transcurrido un año, otro sismo muy fuerte se siente en nuestra patria, en el ángulo NW de la península. Según los datos publicados por la prensa madrileña del 27 y 28 de noviembre, el temblor ocurrió el 26 y produjo los siguientes efectos. El Ferrol: gran alarma en el vecindario. La Coruña: duró unos cinco segundos y hubo muebles derribados y vajillas rotas en algunas viviendas. Lugo: muchas personas salieron asustadas de sus domicilios. Pontevedra: Duró aproximadamente tres segundos y causó algunos desperfectos: en un departamento de la Delegación de Hacienda se desplomó la techumbre. Vigo: sintiéronse dos sacudidas, separadas por intervalo muy breve y precedidas de fuerte ruido parecido a un trueno lejano. En esta población y en Mondariz agrietáronse algunos edificios.

No hubo que lamentar desgracias personales, aunque se produjeron las escenas de pánico naturales en estos casos. En Pontevedra, por ejemplo, tres alumnas de la Escuela Normal de Maestras arrojáronse por una ventana y resultaron con lesiones de importancia.

En Portugal, según los datos que acabamos de recibir de nuestro querido amigo el distinguido Profesor de la Universidad Dr. Anselmo Ferraz de Carvalho, Director del Observatorio meteorológico, mag-

nético y sísmico de Coimbra, el temblor se sintió en Valença (grado VII-VIII de la escala Rossi-Forel), Braga (VII), Monsâo, Boticas, Melgaço (VI), Viana do Castello, Oporto (IV), Guimaraes, Caldas, Ribeira, Gondomar, Ceia (III) y Coimbra (II).

Como al escribir este artículo no poseemos más datos que éstos, en espera de los que la información macrosísmica ha de facilitar, que permitan trazar un mapa aceptable de las isosistas, localizar el epicentro, calcular la profundidad hipocentral, etc.; vamos a analizar rápidamente los datos del registro instrumental de los Observatorios españoles, que el telégrafo nos comunicó a raíz de ocurrir el temblor de tierra.

El Vicentini de la Estación Sismológica Central de Toledo registró una hermosa gráfica, en que el principio del movimiento se acusa perfectamente a las $11^h 38^m 59^s$ del 26 de noviembre, hora calculada después de haber determinado con toda precisión aquel mismo día el estado del reloj y obtenido con el mayor esmero la corrección debida a la paralaje de las plumas. La segunda fase, así como el principio y máximo de las ondas lentas, aparecen muy claramente registradas, y dan una distancia epicentral de 490 kilómetros. La amplitud máxima del movimiento es casi doble de la registrada por el mismo aparato en el temblor de tierra de 10 de septiembre de 1919, y como la distancia epicentral era entonces sólo de 339 km., esto nos movió a calificar el sismo del 26 de noviembre, de destructor, cuando hora y media después de ocurrido telegrafiábamos la hora del principio y la distancia epicentral, tanto a la prensa, como a los Estaciones Sismológicas españolas.



Epicentro del temblor de tierra sentido el 26 de noviembre último en el NW de la península ibérica

La componente vertical de nuestro Vicentini registra también el sismo del 26 de noviembre con amplitud considerable, lo que se debe en parte a que sin variar la masa del péndulo hemos hecho una sencillísima reforma en su sistema inscriptor, que eleva la amplificación a 340 veces.

A las pocas horas de enviar nuestro telegrama, recibíamos otro de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada), que con tanto acierto dirige el P. Sánchez Navarro, S. J., en que se nos comunicaba haber registrado el sismo a las $11^h 39^m 46^s$, con un retraso de la segunda fase de 75 segundos, que corresponde a una distancia epicentral de 680 kilómetros.

Conocidas las distancias del foco sísmico a Cartuja y Toledo (680 y 490 kilómetros respectivamente), procedimos a fijar su posición en el mapa, resultando un punto situado en el Océano Atlántico, a unos 75 kilómetros de la costa, al W de Oporto, como indica el grabado adjunto.

Aunque estos datos no daban comprobación del punto obtenido, como en aquel momento no disponíamos de las distancias epicentrales de los demás Observatorios españoles, y queríamos dar cuanto antes datos precisos acerca del interesante fenómeno sísmico, el día 27 de noviembre escribimos un artículo al que acompañaba la gráfica registrada por nuestro Vicentini, en que comunicábamos al público, la hora del temblor, situación del epicentro y velocidad de la propagación de las ondas sísmicas, sin otro objeto que demostrar la utilidad e importancia de la sismología instrumental, cuyos admirables progresos le permiten, a las pocas horas de ocurrido un temblor importante, dar la hora al segundo del sismo, y situación del epicentro, quizá al mismo tiempo—y mucho antes si se trata de terremotos lejanos—de que las noticias telegráficas del lugar de la catástrofe den los primeros datos, muy poco precisos con relación a la hora, pues un error de 15 ó 30 minutos es muy corriente en esos casos, y es verdaderamente admirable que la hora en segundos del principio del temblor de tierra tengan que darla los Observatorios sismológicos situados a cientos o a miles de kilómetros del área de sacudimiento.

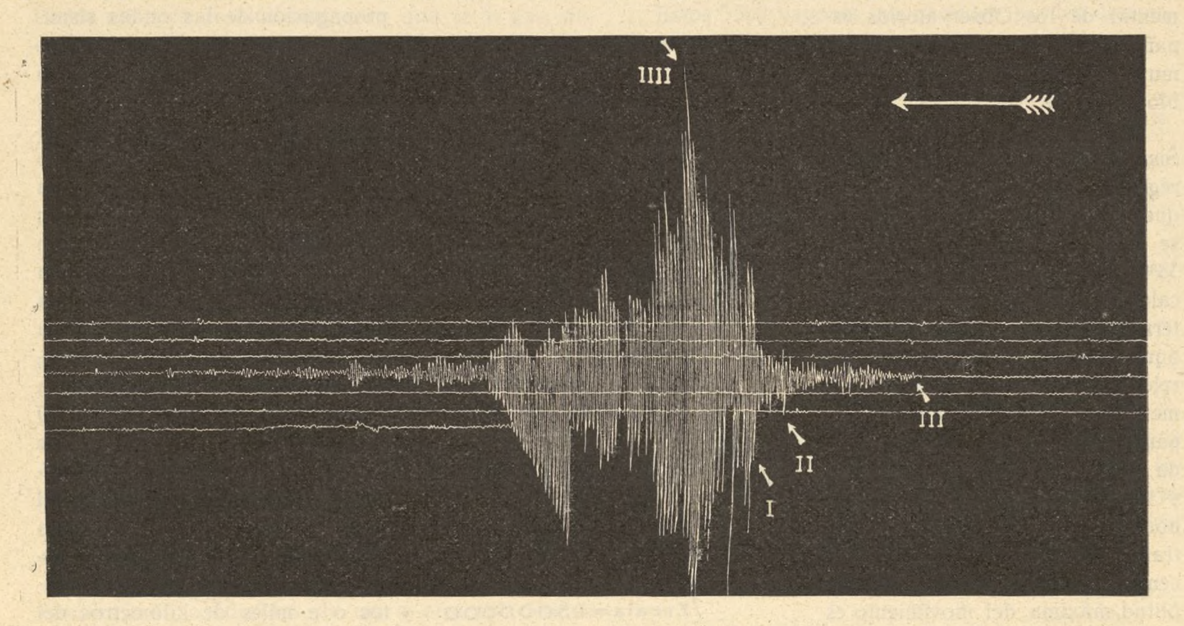
Este artículo, por causas ajenas a nuestra voluntad, no llegó a publicarse, y al haber pasado unos días que le han hecho perder su carácter de urgencia y actualidad, escribimos estas líneas para dar algunos datos del fenómeno sísmico que quizás interesen a los lectores de Ibérica.

Tomando como base la hora del principio, registrada en la Estación Central de Toledo, que fué como hemos dicho, las $11^h 38^m 59^s$, y la distancia epicentral de 490 kilómetros, toda vez que la circunstancia favorabilísima de haber determinado aquel mismo día el estado del reloj y haber estado afinando el Vicentini una hora antes de ocurrir el temblor para reducir el rozamiento al mínimun, dan a estos datos alguna garantía de precisión extrema; las tablas del Dr. Mohorovicic de Agram nos dan $1^m 7^s$ para el tiempo que el rayo sísmico correspondiente a las ondas longitudinales tardaría en recorrer su trayectoria desde el epicentro a Toledo, la cual según las clásicas investigaciones de los doctores Wiechert, Zöppritz, Geiger y Gutenberg, del célebre Instituto Geofísico de Göttingen, se confundiría sensiblemente con un arco de círculo que por el interior de la Tierra fuera desde el epicentro a la ciudad imperial, alcanzando en



su punto más bajo una profundidad con relación a la superficie del suelo de 20 kilómetros (1). En su consecuencia, el terremoto empezaría en el epicentro a las $11^h\ 37^m\ 52^s$ del 26 de noviembre.

Esta hora coincide admirablemente con los datos del registro instrumental de Cartuja (Granada), pues sumándole $1^m\ 54^s$, que a su distancia epicentral de 860 kilómetros corresponde para el tiempo recorrido, o *Laufzeit* de los sismólogos alemanes, de las ondas longitudinales, resulta que la llegada a Cartuja de los primeros preliminares sería a las $11^h\ 39^m\ 46^s$, que es precisamente la telegrafiada por el P. Sánchez Navarro, S. J.



Reproducción de la gráfica registrada el 26 de noviembre último por la componente N-S del péndulo vertical de 300 kg. de masa, que funciona en el Observatorio del Ebro. Principio (III) a $11^h\ 39^m\ 44^s$. Segunda fase (II) a $11^h\ 41^m\ 16^s$. Ondas lentas (I). Máximo (IIII)

Si se examina la preciosa gráfica, que reproduce el adjunto grabado, registrada por la componente N-S del péndulo vertical de 300 kilogramos de masa que funciona en el Observatorio del Ebro (Tortosa), y que debemos a la gran amabilidad de nuestro buen amigo, el distinguido sismólogo P. Trullás, S. J., Director de su Sección Sísmica, se observa que el principio del sismo corresponde a las $11^h\ 39^m\ 44^s$, y el de la segunda fase a $11^h\ 41^m\ 16^s$, lo que da una distancia epicentral de 850 kilómetros, que apenas difiere de los 845 que obtenemos en el mapa geográfico, en el supuesto de ser el epicentro punctiforme, o de pequeñísimas, y despreciables, por lo tanto, dimensiones, el compartimiento de la corteza terrestre cuyo movimiento haya producido el sismo.

(1) Wiechert, Zöppritz, Geiger y Gutenberg. *Ueber Erdbebenwellen. Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse.* Consignamos con el mayor gusto nuestro reconocimiento al P. Sánchez Navarro, que ha tenido la amabilidad extrema de dejarnos estos estudios acerca de las ondas sísmicas, que son de una importancia científica extraordinaria.

A esta distancia epicentral corresponde un tiempo de recorrido de las ondas longitudinales de $1^m\ 52^s$, lo que da para hora del principio del temblor en el epicentro $11^h\ 37^m\ 52^s$, que coincide exactamente con la obtenida anteriormente de los datos de Toledo y Cartuja.

La Estación Sismológica de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona (Observatorio Fabra), a cargo del sabio Catedrático doctor E. Fontseré, no nos comunicó en un principio ningún dato del terremoto, por lo cual le rogamos telegráficamente nos participara la hora del principio del movimiento sísmico, registrada por el péndulo horizontal Mainka que funciona en dicho Observatorio. La respuesta no se hizo esperar, y el señor Fontseré nos dió para hora del principio $11^h\ 40^m\ 4^s$, aunque éste era dudoso, pues en aquél mismo día se estaban efectuando obras de derribo en las inmediaciones del local.

A pesar de tan desfavorables circunstancias, el Mainka ha funcionado muy bien, pues si de dicha hora restamos el tiempo que tardaron las ondas sísmicas en recorrer los 975 kilómetros de distancia epicentral, que es de $2^m\ 9^s$, resulta para hora del temblor $11^h\ 37^m\ 55^s$ que sólo difiere en tres segundos de la deducida anteriormente.

La componente vertical del sismógrafo Vicentini de la Estación Sismológica de Alicante, registró el principio del sismo a las $11^h\ 39^m\ 48^s$, lo que da para hora del temblor en el epicentro $11^h\ 37^m\ 56^s$, puesto que las ondas longitudinales tardaron $1^m\ 52^s$ en recorrer los 840 kilómetros de distancia epicentral. Según nos manifestaba su Director el Ingeniero Sr. García de Lomas, el temblor del 26 de noviembre fué mucho más intenso que el del 10 de septiembre de 1919, y a



no haber sido de foco submarino, los efectos destructores en el área epicentral hubieran sido considerables. A esto hay que añadir que los aminora grandemente el estar formado a base de granito y gneis el suelo de Galicia.

En cuanto a la Estación Sismológica de Málaga, el texto del telegrama que nos mandó nuestro compañero Sr. Rodríguez de Córdoba, resultó indescifrable per errores de transmisión: sólo hemos podido deducir de él que la distancia epicentral resultante del registro de su péndulo Bosch es de unos 700 kilómetros, que difiere poco de los 670 que corresponden en el mapa geográfico al epicentro anteriormente determinado.

El Observatorio Astronómico de San Fernando no nos comunicó la hora del principio, a causa de haber registrado sus aparatos una sola fase del movimiento, y la Estación Sismológica de Almería no funciona ahora, por estar efectuando obras de reforma en su local.

El Dr. Anselmo Ferraz de Carvalho, Director del Observatorio sísmico de Coimbra (Portugal), ha tenido la atención (que agradecemos como merece), de remitirnos una copia fotográfica del interesante sismograma registrado por su péndulo astático Wiechert, de 1000 kg. de masa. A causa de la pequeña distancia a que dicho Observatorio resulta del epicentro, unos 145 kilómetros, las fases no aparecen tan separadas como en los de las Estaciones españolas, y la hora obtenida para el principio del movimiento, $11^h 38^m 44^s$, acusa ligero retraso con relación a la de los demás Observatorios. Esto tiene su explicación en que, a pequeñas distancias epicentrales, las irregularidades de constitución de la corteza terrestre en las capas superficiales influyen poderosamente en la propagación del movimiento sísmico, y las hipótesis en que se basan las teorías de Viechert acerca de las ondas sísmicas no pueden admitirse, especialmente la que acepta que el foco sísmico es asimilable a un punto que está situado sobre la misma superficie del suelo.

Es indudable que a pequeñas distancias del foco sísmico la circunstancia de poder ser éste no un punto, sino un bloque cuya superficie superior puede tener algunos kilómetros cuadrados, y aun cientos o miles de éstos, si el sismo es importante, y el tener el hipocentro cierta profundidad, que aunque pequeña puede llegar y aun exceder muy fácilmente de una docena de kilómetros, han de perturbar notablemente las condiciones de propagación del movimiento; por lo cual las fórmulas y procedimientos de cálculo no pueden ser los mismos que para distancias superiores a trescientos o a cuatrocientos kilómetros.

De lo expuesto anteriormente se deduce que las observaciones registradas por las Estaciones sismológicas españolas están de admirable acuerdo, y dan como hora en el epicentro para el terremoto del 26 de noviembre, la de $11^h 37^m 52^s$, con un error de uno o dos segundos.

Esta precisión admirable en las observaciones que ha alcanzado la sismología instrumental, evidencia el brillantísimo porvenir que aguarda a la nueva ciencia, y justifica que el ilustre Profesor R. v. Kövesligethy la haya calificado de *astronomía subterránea*, pues el estudio de la trayectoria del rayo sísmico por el interior de la Tierra se hace por procedimientos de observación comparables a los del astrónomo que fija la de los planetas y cometas.

El temblor del 26 de noviembre irradió a las $11^h 37^m 52^s$ de un foco cubierto por las aguas del Atlántico, probablemente a poca profundidad del fondo oceánico. Las ondas sísmicas, transmitiéndose por el interior de la Tierra y por su corteza, tardaron en llegar a Toledo unos sesenta y siete segundos, marchando con una velocidad media aparente de 7'3 kilómetros por segundo.

El lector acostumbrado a las maravillas de la telegrafía ordinaria y de la inalámbrica, que ponen en rápida y continua comunicación los puntos más alejados del globo, se admirará también de las excelencias del telégrafo subterráneo que utilizan las ondas sísmicas para transmitir a todos los pueblos de la tierra las nuevas relativas al temible fenómeno.

El foco sísmico utiliza la masa entera del globo como medio de transmisión, y como aparato receptor el sensibilísimo sismógrafo que silenciosamente funciona en los sótanos de los Observatorios. El telégrafo sísmico funciona con admirable exactitud y oculto siempre a la mirada del vulgo. Sus despachos son indescifrables para los no iniciados en la profunda ciencia sismológica. Las noticias que atañen a la humanidad, revoluciones, crisis, conflictos sociales, etcétera, apenas lo conmueven: pero tan pronto prodúcese la más leve perturbación en el equilibrio de las capas terrestres, las ondas sísmicas nacen y se propagan por todo el globo, para probar al hombre que esa parte de la superficie terrestre a la que impropiamente llamó tierra firme, no tiene nada de tal, pues está sujeta a continuos movimientos y vibraciones como la masa atmosférica y la oceánica, que son sus compañeras inseparables.

VICENTE INGLADA.
Director de la Estación Sismológica Central de Toledo.

6 de diciembre de 1920.

NOTA ACERCA DE LA CRISTALOGRAFÍA DE LA FLUORINA

La fluorina o espato flúor, el *marmor metallicum* de Jorge Agricola y otros antiguos mineralogistas, como es sabido, es el fluoruro de calcio cristalizado en formas, hasta aquí consideradas como pertenecientes a la clase exaoctaédrica del sistema regular o cúbico (del que es la holoedría), a la cual se había llamado, por esto, clase de la fluorina.

Introducida por Wallerant la noción de las simetrías límites y las restringindas, parécenos que pocos cuerpos van a quedar clasificados en la clase o sistema cristalográficos, que poseen los elementos simétricos que aquéllos manifiestan al exterior.

Iníciase la desmembración del sistema regular: la leucita, la boracita, la blenda... y tantos otros minerales; han pasado a clases o sistemas inferiores. En esta nota vamos a demostrar que un mineral que tan del sistema regular se creía, la fluorina, debe ser de simetría inferior.

En mi opinión, debe considerarse su simetría como romboédrica, pero cuya red molecular es límite, es decir, próxima a la del sistema regular. Esto es posible, puesto que el cubo es un romboedro de 90°, límite de separación, por tanto, entre los romboedros agudos y los obtusos; o lo que es igual, puede considerarse el cubo como intermedio entre dos romboedros polares, que son aquéllos en que las aristas de la misma naturaleza tienen valores angulares suplementarios.

Ya Mallard hizo notar, que por las estrías y otros caracteres, debía ser inferior su simetría. Rivas Mateos, en su Mineralogía, cita ejemplares hemimórficos de fluorina, procedentes de cierta localidad española, lo cual hace pensar que sea otra su simetría cristalográfica, pues en el sistema regular, dada la igualdad de los ejes de la misma naturaleza, no es posible la hemimorfía (1). Están, además, en favor de mi teoría, los caracteres ópticos de la fluorina; presenta con frecuencia este mineral irisaciones, birrefrigencia, y diversas anomalías, que como en el caso de la blenda, del diamante, etc., pudieran considerarse debidas a la interposición de substancias extrañas. Todo esto constituye indicios de una inferior simetría.

¿Pero puede afirmarse que su simetría sea exagonal holoédrica, como revela la macla de cruzamiento de dos cubos, según la ley del octaedro? ¿Será acaso la trigonal, de la hemitropía del cubo según la misma ley?

No puede contestarse de un modo concreto a estas dos preguntas. A la primera se puede responder que la dolomita, cuya simetría, según revelan las figuras de corrosión, corresponde a la clase romboédrica del sistema trigonal (hemiedría), haciendo su red molecular de categoría superior, presenta una macla análoga, así como el cinabrio, la chabasía, etc. Respecto a la segunda, es oportuno contestar que la calcita, cuya simetría es holoédrica trigonal (clase ditrigonal escalenoédrica), presenta una macla muy semejante según la base, aparte de cristales parecidos a los de fluorita, formados por el cubo y un tetraquisexaedro, y los cuales son resultado de la combinación de un romboedro cuboide y dos escalenoedros, uno agudo y otro obtuso (Eskifjord, en Islandia).

Por otra parte, si en cristalogenia se hacen depender de las condiciones del medio en que han cristalizado los cuerpos, las formas cristalográficas que presentan, pudiera ser, dada la afinidad que existe entre la calcita y la fluorita como gangas de los filones metálicos, que esta semejanza de formas obedezca a sus condiciones, frecuentemente análogas, de formación. Sería este fenómeno comparable a lo que se observa con frecuencia en la escala animal: seres muy diferentes desde el punto de vista taxonómico, que ofrecen órganos semejantes, debidos no a una comunidad de origen, sino más bien a una misma adaptación.

De lo expuesto parece deducirse, según mi modo de pensar, que la materia, en sus diversos grados, para cumplir un fin, tiende a su manera, a la perfección, como los seres que viven en el seno de la Naturaleza, desde el hombre a los al parecer inertes de la gea, sobre cuya vida analógica especial, disertó en sus recientes conferencias del Ateneo, mi profesor el señor don Lucas Fernández Navarro.

Ahora bien, como la perfección en los seres aparece en diversos grados, la simetría cristalográfica (fiel reflejo de la estructura interna) se presentará, por lo tanto, formando una serie, cuyos elementos, con ser pocos, variarán de un modo infinitamente pequeño, y aunque dentro de ciertos límites, la escala en que aparezcan ordenadas las distintas simetrías que los cuerpos pueden presentar, tendría cierta semejanza con la escala zoológica que pretendieron trazar los lamarkistas.

Actualmente no son suficientes para catalogar la simetría cristalográfica los treinta y dos sistemas reticulares, como en otro tiempo no bastaban los seis o siete sistemas cristalinos. Tal vez se tenga que recurrir a los 230 sistemas de puntos, que Schœnflies y Fedorow han demostrado que pueden ser empleados cristalográficamente. Se hará entonces como en las demás ramas de las Ciencias Naturales: instituir grupos nuevos con los seres que no eran propiamente clasificables con anterioridad.

Cuando en Cristalografía se constituyan nuevos grupos intermedios entre las actuales clases, como en Zoología se ha constituído el grupo de los Meso-

(1) Claro que muchas veces las formas cristalinas no tienen *presentes* todas sus caras, y esto puede explicar ciertas aparentes hemimorfías e irregularidades cristalográficas.

zoos, intermedio entre los de los Protozoos y Metazoos, el de los Procordados que homologa los seres que como los Acranios, Tunicados y Balanoglosus, son intermediarios entre los Invertebrados y Vertebrados, el de los Dipnoos que homologa los Peces de cierta categoría que está entre los Peces propiamente dichos y los Anfibios, etc.,; habrá dado un paso gigantesco la joven ciencia del abate Haüy.

RAFAEL CANDEL VILA.

Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

Harmonies del Firmament.—Conferencia astronòmica pel *R. P. Lluis Rodés, S. J.,* Director de l'Observatori de l'Ebre. 1920. Precio, 4 pesetas.

El argumento de esta bien trabajada conferencia de vulgarización astronómica, se resumió en IBÉRICA, Vol. XIII, núm. 315, pág. 98, al dar cuenta del éxito brillante obtenido por el P. Rodés en el *Palau de la Música Catalana*, el 8 de febrero del año pasado, y ello nos exime de repetir aquí lo que entonces se dijo de la conferencia que hoy aparece impresa.

Como el folleto está ilustrado con gran número de grabados que reproducen una buena parte de las preciosas diapositivas que se proyectaron durante la conferencia, es fácil con solo leerlo, imaginarse que está uno oyendo al mismo conferenciante y contemplando las proyecciones.

La presentación tipográfica del folleto es elegantísima y digna de los acreditados talleres barceloneses del señor Oliva de Vilanova, donde se imprimió.

Diario de Laboratorio. Reseña de las Prácticas y Experimentos de Química correspondientes al curso 1920-21, por *R. Escriche*, Catedrático de Física y Química del Instituto de Logroño. Imprenta de Santos Ochoa y C.ª. Logroño.

Todo lo que consista en apartar de un carácter puramente teórico, la enseñanza de ciertas asignaturas que se cursan en los Institutos Generales y Técnicos, tales como la Física y la Química, para darles el carácter práctico que necesariamente deben tener, será hacer buena labor docente; por esto es de alabar el propósito del profesor del Instituto de Logroño, señor Escriche, al presentar en su obra *Diario de Laboratorio* para uso de cada alumno, un plan de las prácticas correspondientes a un curso de la asignatura de Química.

Comprende un cuestionario de 450 experimentos, que se pueden ir distribuyendo para su ejecución durante los días laborables del curso, a fin de que el alumno vaya formando por sí mismo un manual operatorio, que le conducirá seguramente al mejor conocimiento de esta importantísima rama de las Ciencias naturales.

El cemento portland artificial. Sus propiedades y aplicaciones, por *D. Ignacio Vizcaíno y Cucarella*, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Barcelona. 1920.

Esta obra póstuma, aunque no terminada sino sólo redactada, por su autor, cuyos escritos dispersos componen el conjunto de la misma, es, sin embargo, una prueba de su ingenio y laboriosidad, no menos que del auge que en nuestra patria ha tomado la industria del cemento artificial.

La Compañía General de Asfaltos y Portland «Asland», una de las más antiguas y sin duda la más poderosa sociedad industrial productora del cemento de mejor calidad en España, ha tenido especial empeño en hacer editar a sus expensas la obra del Sr. Vizcaino, a la que ha puesto un prólogo explicativo del origen, desarrollo, organización y resultados prácticos de la Compañía.

El libro consta de XXVI-310 páginas en 8.° En él, después de un breve resumen histórico sobre la invención del cemento, se describe su composición química y caracteres físicos; el fraguado de las pastas y morteros y el estudio teórico de los mismos; la fabricación del mortero y hormigón; los pliegos de condiciones. Se estudia detenidamente la acción del agua de mar sobre el hormigón y los cementos; y se da cuenta de los resultados del empleo del hormigón en las grandes presas. Además en un largo apéndice se describen los aparatos de ensayo, se da sumaria cuenta de las fórmulas de Mecánica y Resistencia de Materiales de uso corriente en la teoría de Cementos, y una breve idea de las obras de cemento y de los distintos sistemas de hormigón armado. Por fin se enumeran las instrucciones francesas relativas al empleo del hormigón armado, y el método alemán. La difusión de tan pequeño como útil manual sobre los cementos, entre Ingenieros, Peritos, Arquitectos, Constructores e Industriales de nuestra patria ayudará, no sólo al mejoramiento y extensión de la fabricación y construcción con cemento, sino también al estudio técnico así desde el punto de vista químico como mecánico, de este nuevo capítulo de las ciencias industriales.

Principes usuels de Nomographie avec application a divers problèmes concernant l'artillerie et l'aviation, par le Lieutenant-Colonel *D'Ocagne*. Gauthier-Villars et Cie., éditeurs. 55 Quai des Grands-Augustins, Paris. 1920.

El coronel D'Ocagne es ya conocido por sus clásicos escritos sobre nomografía. Uno de los primeros fué «Les calculs usuels effectués au moyen des abaques», que completó más tarde con el «Traité de nomographie». En este último tratado expone minuciosamente los métodos de representación más comunes y con una precisión no necesaria en la mayor parte de las aplicaciones ordinarias. Como resumen de estos trabajos publicó un tercero, «Calcul graphique et nomographique», que los completa en muchos puntos. Y de todo ello se halla una exposición muy concisa en su «Cours de géometrie».

Lo que ha pretendido el autor en el presente folleto, que es una conferencia leída a la Sección técnica de Artillería en febrero de 1919, ha sido reunir los principios de nomografía que han tenido mayor aplicación en la guerra, y muy especialmente en la artillería y en la aviación.

La mayor parte de las aplicaciones de estos principios han sido estudiadas por la Sección de nomografía, que el autor del folleto organizó y dirigió durante la guerra, y por la «Direction des inventions, des études et des expériences techniques» que se transformó en Sección técnica de artillería.

En dicho folleto se trata de las escalas funcionales, de los ábacos cartesianos, de los nomogramas de puntos alineados y de las aplicaciones del método de los puntos alineados.

Temper. extr. a la sombra y lluvia de noviembre de 1920, en la Península Ibérica

A la izquierda del círculo va indicada la temperatura mínima del mes; a la derecha, la máxima; en la parte inferior, la lluvia en mm.

NOTA. Sentimos no poder incluir en el adjunto MAPA los datos de **Lugo** (Máx. 18°, mín. 4°, lluvia 134 mm.) y los de otras Estaciones que aún no hemos recibido. Acerca de los datos de **Albacete,** véase lo dicho en meses anteriores. El signo de la lluvia de **Palencia** ha de tener cubiertos dos cuadrantes.

Día	Temp. máx.	Localidad	Temp. mín.	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
1	23	Jaén	-1	María	68	Santander
2	21	Melilla	-1	Arañones (1)	30	La Coruña
3	21	Jaén	-2	Cervera	23	Alcorisa
4	22	Málaga	0	Argamasilla	83	Finisterre
5	21	Alicante (3)	1	Arañones	40	Finisterre
6	21	Bilbao (4)	3	Arañones (5)	91	Valencia
7	25	Jaén	1	La Vid	43	Vall de Uxó
8	22	Murcia (6)	0	Argamasilla (7)	35	Jávea
9	22	Melilla (8)	0	Soria (9)	58	Mahón
10	22	Jaén	-2	Argamasilla (10)	102	Alcañiz
11	22	Sevilla	-3	Argamasilla	102	Alcañiz
12	22	Jaén	-2	Cuenca	**127**	**Alcañiz**
13	23	Linares	**-5**	**Argamasilla**	51	Jávea
14	21	Jaén (11)	-3	Argamasilla	32	Finisterre
15	22	Alcañiz (12)	-3	Argamasilla	10	Finisterre

Día	Temp. máx.	Localidad	Temp. mín.	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
16	23	Bilbao	-2	Argamasilla	9	Finisterre
17	23	Jaén	**-5**	**Argamasilla**	26	La Coruña (1)
18	23	Jaén	-3	Argamasilla	54	Cañadalarga
19	24	Jaén	0	Argamasilla	124	Murcia
20	23	Jaén	0	Argamasilla	84	Valencia
21	23	Sevilla	0	Salamanca	15	Vall de Uxó
22	21	Linares (2)	-2	Burgos	25	Melilla
23	24	Jaén	-4	Cuenca (3)	88	Gerona
24	25	Jaén	-2	Argamasilla	37	Gerona
25	23	Jaén (4)	-2	Arañones	32	Sevilla
26	**28**	**Alicante**	1	Argamasilla	41	Arañones
27	26	Jaén	1	Argamasilla	68	Sevilla (5)
28	21	Jaén	-2	Argamasilla (6)	98	Alcañiz
29	19	Jaén (4)	**-5**	**Argamasilla**	14	Finisterre (7)
30	21	Jaén	-3	Argamasilla (8)	34	Finisterre

(1) Burgos, Cuenca, María, Palencia, La Vid y Viella (2) Oviedo y San Sebastián (3) Melilla, Murcia, Orense y Santander (4) Jaén, Melilla, Murcia, San Fernando y Sevilla (5) y Villafranca del Bierzo (6) y Sevilla (7) y Cuenca (8) San Fernando y Sevilla (9) y Viella (10) Burgos y Oña (11) y Valencia (12) Jaén y San Sebastián.

(1) y Finisterre (2) San Fernando y Tánger (3) y La Vid (4) y Melilla (5) y Tánger (6) Burgos y Salamanca (7) y Santiago (8) y Cuenca.

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º 15-22 ENERO 1921 VOL. XV N.º 361-62

I. Edificio para los oficiales.

II. Vista del aeródromo tomada desde 400 metros de altura.

III. Un vuelo en Cuatro Vientos.

EL AERÓDROMO DE CUATRO VIENTOS

(Véase el art. de la pág. 52)



Crónica iberoamericana

España

Las obras del ferrocarril de Canfranc.—Siguiendo la información que sobre el ferrocarril transpirenaico Zuera-Olorón hemos dado a nuestros lectores (IBÉRICA, volumen XII, n.º 299, pág. 248), debemos añadir que ya están del todo terminadas las obras de cimentación de la estación internacional; está casi ultimada la explanada y asimismo el túnel de maniobras, cuyo replanteo empezó, como dijimos, el ingeniero señor R. de Dampierre, a fines de agosto de 1919. El día 2 de noviembre último nos telegrafiaba dicho ingeniero: «Calado hoy túnel maniobras a las 12'20. Alineación exacta». Encontrados ya los atacantes de uno y otro lado, es trabajo relativamente fácil el agrandar las galerías hasta darles la forma definitiva del túnel, y tanto más lo ha sido en éste, cuanto que la obra avanzaba casi en su forma cabal. Ocasión tuvimos el pasado verano de verlo, y pudimos tomar las fotografías que hoy publicamos (fig. 1 y 2). La boca de dicho túnel que da a la explanada, está al lado y al mismo nivel que la boca de la línea del ferrocarril, pero la boca posterior resulta elevada 2'40 m., y separada de la otra, porque la línea del tren comienza ya en el túnel la pendiente de 0'0199 y se desvía hacia el río, mientras que el túnel de maniobras es recto y horizontal. Tiene éste de longitud 246 metros.

Fig. 1. Boca N del túnel de maniobras y del de acceso a la explanada


Fig. 2. Boca sur de los sobredichos túneles

Otra de las obras importantes que se estaban terminando, era la unión del desagüe del impetuoso torrente Epifanio con la alcantarilla de la explanada (fig. 6). Esta alcantarilla, en la que mide 4 m. de luz la bóveda de medio punto y 2'40 m. de altura los arranques, atraviesa la explanada en una longitud de 180 metros, y desemboca en el canal del río Aragón.

Siguiendo algo la línea por la parte de España y Francia, pudimos tomar varias fotografías, algunas de las cuales insertamos, para ir completando la información gráfica de tan pintoresca y costosa línea. Obra notable es, en la parte de España, el viaducto curvo de 357 metros con 28 arcos (figuras 3 y 4), situado en el kilómetro 12 desde Jaca, y en la parte de Francia los dos esbeltos y atrevidos puentes, uno sobre el río Aspe y otro sobre un barranco, no lejos de Urdós, que es el primer pueblecillo que se encuentra después de la boca del túnel en Forge d'Abel (figuras 7, 8 y 9). El valle francés del Aspe es de una belleza encantadora, si bien algo melancólico por la densa niebla que muchos días lo invade todo. La línea, que por ser más estrecha que la española y de tracción eléctrica, permite curvas y desniveles más rápidos (tiene pendiente de 0'034), se encarama y culebrea graciosamente por aquellos montes, a través de túneles y obras de fábrica, de no menor importancia que las nuestras.

La Comisión internacional aprobó ya definitivamente los planos de la estación que debe levantarse en el valle de los Arañones (fig. 5). El coste del edificio no bajará de dos millones de pesetas, y se dan dos años de plazo para su construcción; pero como difícilmente podrán comenzar las obras antes del verano próximo, bien puede decirse que, si no sobreviene algún motivo que induzca a acelerar la fecha, el ferrocarril de Canfranc no se inaugurará antes de 1923, aunque por el lado de España podría establecerse en pocas semanas algún servicio local, si fuere necesario, pues las vías están dispuestas hasta la mitad del trayecto, el balasto tendido en toda la línea, y terminado el último tramo metálico que faltaba.

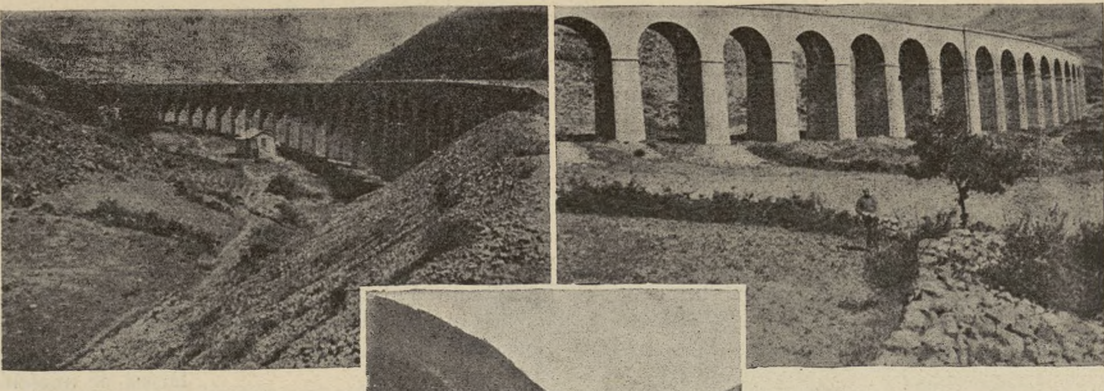


Fig. 3 y 4. Viaducto curvo de 357 metros y 28 arcos



Fig. 5. La explanada desde «Coll de Ladrones»

La Exposición de maquinaria agrícola y Concurso de tractores en Lérida. — Hemos anunciado ya en IBÉRICA esta Exposición y Concurso, que han de celebrarse en Lérida desde el 1.º al 10 del próximo mes de abril.

El elegante folleto que contiene el Reglamento por que han de regirse ambos actos, de cuya organización están encargados el Instituto de Mecánica aplicada agrícola de la Universidad Industrial de Barcelona, que tiene la dirección técnica, y una Comisión organizadora, lleva un interesante prólogo, en el que se justifica la conveniencia de su celebración. Hasta hoy—se dice en este prólogo—el uso de la maquinaria agrícola no se ha intensificado en Cataluña. En contraste con la industria, que ha aprovechado todos los adelantos de la ciencia, la agricultura ha quedado mecánicamente retrasada, debido probablemente a la división de la propiedad y a la variada topografía que son características de algunas comarcas, si bien en otras abundan las fincas grandes y las llanuras extensas.

En lo que se refiere a mecánica, es de notar en estos últimos años una profunda transformación: la máquina no puebla todavía los campos con la generalización debida, pero los agricultores la piden ya con insistencia. El momento presente es el más oportuno para que una Exposición General de Maquinaria agrícola haga fructificar tal estado de opinión, y convierta la máquina en un aparato de uso corriente.

La provincia de Lérida, además de su posición geográfica, tiene condiciones intrínsecas que han influído para escogerla como una de las comarcas más a propósito de Cataluña, para la celebración de esta Exposición y concurso. Con una superficie de 1215000 hectáreas, de las que sólo 152000 son improductivas, y regables, en cambio, más de 200000, incluye gran variedad de cultivos en intensa producción agrícola; tiene creadas gran número de industrias derivadas de la agricultura (fábricas de conservas de hortalizas y frutas; desecación de frutas; azucareras; industrias de productos derivados de la leche, etc.), y son también importantes sus explotaciones forestales, de gran extensión en las montañas del Pirineo, y sus explotaciones ganaderas, que reúnen más de 400000 cabezas de ganado.

La agricultura de las comarcas leridanas está destinada a constituir una considerable fuente de riqueza, a lo que contribuirán el gran número de ferrocarriles que han de cruzarlas en todas direcciones. Según el proyecto de marzo de 1908, interesarán la provincia de Lérida seis ferrocarriles secundarios y cuatro estratégicos, habiendo emprendido la Mancomunidad de Cataluña la construcción de dos de los primeros; y estas líneas, junto con las actuales, formarán una tupida red que asegurará la fácil salida de los productos agrícolas. Hay que añadir, además, a las citadas vías férreas, la transpirenáica internacional del Noguera-Pallaresa, en construcción, que pondrá a Lérida en comunicación directa con Francia.



Fig. 6. Canalización del torrente Epifanio

Campaña antipalúdica.—Para la campaña antipalúdica que realiza la Comisión designada al efecto, y que empezó en noviembre último, se eligió el pueblo de Talayuela (Cáceres), en el cual se instaló un pabellón Docker y todo el material de clínica y laboratorio necesarios.

Durante esta campaña otoñal, permanecieron en la localidad infestada los auxiliares técnicos de la Comisión, y giraron varias visitas de inspección los doctores Pittaluga, Illera y Bardají. Los trabajos realizados comprenden el estudio de las condiciones locales de Talayuela y regiones circundantes, desde Navalmoral hasta el Tietar, la investigación hematológica de las personas sospechosas de padecer la enfermedad, captura y estudio de los mosquitos transmisores de la infección, y tratamiento de los casos observados. En total, el número de individuos examinados, fué de 257 en Talayuela, con 27 casos positivos, y de 61 en los caseríos y dehesas colindantes, con 12 casos positivos. Todos estos enfermos y algunos más, sospechosos de paludismo, fueron tratados convenientemente y puestos en condiciones de no ser focos de infección.

Como resultado de la inspección realizada por el ingeniero de la Comisión señor García Faria, se ha acordado llevar al cabo las obras más urgentes para el saneamiento del terreno. Todos los datos recogidos servirán de base para la campaña que empezará en el próximo abril, aunque durante el presente invierno no se interrumpirá la acción de la Comisión en Talayuela, y además se extenderá a Cañaveral y otras localidades de la provincia. Para todos los trabajos que hayan de realizarse en adelante, se contará con la cooperación del profesor Sella, jefe del servicio antipalúdico de la Cruz Roja internacional.

Profilaxis del paludismo.—Según un artículo que el doctor Campos Fillol ha publicado en el *Boletín de Medicina Naval*, los experimentos realizados en laboratorios han venido a demostrar que el desarrollo en charcas, estanques y cursos lentos de agua, de ciertas especies de algas caráceas, como la *Chara hispida*, *Ch. fragilis*, y especialmente la *Ch. fetida*, así como algunas especies del género *Nitella*, es capaz de resolver por completo el interesante problema de la profilaxis del paludismo.

Al profesor de la Facultad de Ciencias de Barcelona, doctor A. Caballero, corresponde la primacía de este descubrimiento. Según refirió en la Conferencia que dió en la Universidad de Valencia en el pasado octubre, venía observando en su laboratorio que en los distintos cristalizadores en que se cultivaban algas, ponían los mosquitos sus huevos y se efectuaba el desarrollo de las larvas, con la particularidad de que en los vasos de cultivo de *Chara fetida*, no se observaban nunca huevecillos, larvas, ni cubiertas consecutivas al desarrollo de éstas. Observó además que en aquellos estanques y cursos lentos de agua en que espontáneamente vegetan caráceas, no hay nunca larvas de anofeles; y recíprocamente, que cuando se encuentran en algún sitio larvas de anofeles, no hay, en bastante distancia alrededor, ningún estanque, charca o acequia donde existan algas de estas especies.

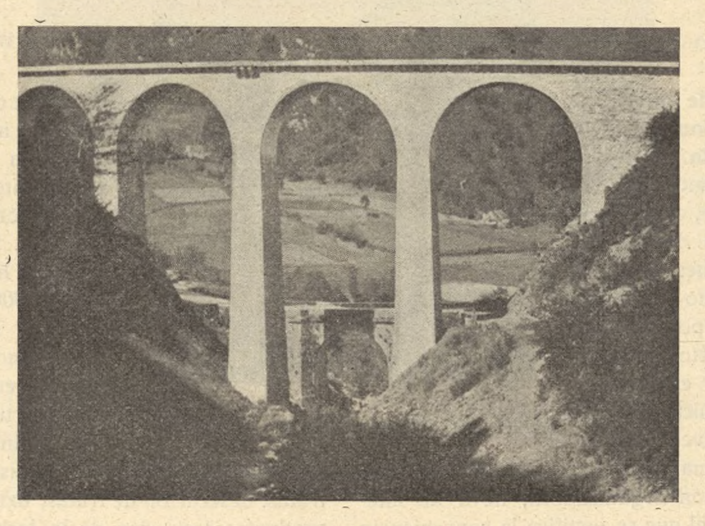


Fig. 7. Ferrocarril internacional: esbelto viaducto cerca de Urdós (Francia)

Análoga observación ha podido hacer el doctor Campos Fillol en Valencia, en diferentes remansos a lo largo del Turia, y en distintas acequias de las que riegan la extensa huerta valenciana, y hasta en el lago de la Albufera. El nombre vulgar de esta planta en la comarca de Valencia, es el de *asprella*, y la gente del campo confirma que en aquellos parajes donde dicha alga crece espontáneamente, no se observan larvas de mosquitos, y en cambio se hallan en los terrenos pantanosos en donde falta.

Ignoramos el mecanismo—dice el doctor Campos—en virtud del cual las caráceas se oponen al desarrollo de los anofeles, pero la facilidad del cultivo de estas algas permite realizar una campaña antipalúdica, que sería eficaz si resultase compatible el cultivo de las *charas* con el del arroz, y se hiciese obligatoria la plantación simultánea de ambos vegetales en pequeñas parcelas de protección, o en las márgenes de las acequias de riego para el embalse.

Congreso de Pesca.—El VII Congreso Internacional de Pesca, que ha de celebrarse el presente año en la ciudad de Santander, comprenderá el estudio de todos los temas relacionados tanto con la pesca marítima como con la fluvial.

La *Gaceta de Madrid* de 30 del pasado diciembre ha publicado el nombramiento de la Comisión organizadora y ejecutiva de este Congreso, constituída por



don Ramón Auñón, Marqués de Pilares, Almirante de la Armada, como Presidente, y como Vicepresidentes don Francisco Yolif, contralmirante de la Armada y don Segundo Cuenca, Inspector General del Cuerpo de Ingenieros de Montes. Figuran además como vocales diez prestigiosos representantes de diversos cuerpos y entidades, y como Secretario general, don Alfredo Saralegui, Teniente de navío.

Premios de Medicina.—La Real Academia de Medicina, de Madrid, ha publicado el siguiente programa de premios para 1921 y 1922.

Premios de la Academia.—Se concederán dos, a los mejores trabajos que versen sobre algunos de estos temas: «Histogénesis del sistema nervioso», «Metabolismo celular». Cada premio consistirá en 750 pesetas en metálico, medalla de oro, diploma especial y título de académico corresponsal. También podrán concederse un accésit y las menciones honoríficas que se acuerden; el accésit consiste en una medalla de plata y diploma, y las menciones honoríficas en un diploma.





Figs. 8 y 9. Puente sobre el río Aspe (Francia)

Las Memorias que opten a estos premios han de enviarse a la Secretaría de la Academia, antes del 1.° de julio de 1922.

Premios Roel.—Tema: «Geografía o Topografía médica de un partido o término municipal de la provincia de Madrid». Quedan excluídos Villanueva de la Cañada, Villa del Prado, Navalagamella, Villaviciosa de Odón, Villamanta y Villamantilla, por haber sido objeto de trabajos premiados en anteriores concursos. Para este asunto se ofrecen cuatro premios y dos accésits; cada premio consistirá en la cantidad de 1500 pesetas, y cada accésit en 500. Según lo dispuesto por el fundador de estos premios, en las Memorias que opten a ellos ha de dedicarse un capítulo especial a la etiología de las endemias, epidemias y enfermedades comunes en las respectivas localidades, y ha de fijarse la atención en lo relativo al contagio, transmisión hereditaria de los gérmenes morbosos y en cuantos datos de esta clase se crean convenientes. Los trabajos se enviarán a dicha Secretaría hasta el 31 de octubre del corriente año de 1921.

Premio del doctor don Pedro M.ª Rubio.—Consiste en la cantidad de 1080 pesetas, que se conferirá al médico español autor de obras originales de ciencias médicas, de mérito más sobresaliente, cuya primera edición se haya publicado en los años 1919 ó 1920. A falta de obras originales podrá recaer el premio en el inventor, de nacionalidad española, de algún remedio curativo o evidentemente provechoso, de algún procedimiento operatorio conocido ventajosamente, o de algún aparato o instrumento que esté probado ser útil. El premio, cuya adjudicación podrá solicitarse hasta el 31 de diciembre del corriente año, se conferirá en la sesión inaugural de la Academia de 1923.

Premio Calvo y Martín.—Consiste en la cantidad de 288 pesetas, y podrán optar a él los médicos de partido encargados de la asistencia de los pobres, con asignación que no pase de 1000 pesetas, casados y con hijos. Los aspirantes deberán presentar una Memoria escrita a máquina, cuya extensión no baje de 30 páginas en cuarto, en la cual darán noticia de alguna epidemia que hayan observado, con expresión del número de curados y fallecidos, así como de la medicación más provechosa; y de no ser esto posible, describirán las enfermedades más notables a que hayan asistido con abnegación y espíritu de caridad, certificando de estas cualidades los señores Alcalde y Cura párroco. Las solicitudes se recibirán hasta el 30 del próximo noviembre, y el premio se entregará en la sesión inaugural de 1922.

No pueden aspirar a este premio los que hayan obtenido otro análogo en concursos anteriores.



América

Paraguay.—*Dos momias interesantes.*—El Conservador del Museo de la Asunción, capital del Paraguay, envió últimamente al Conservador del Museo de la Junta de Ciencias Naturales de Barcelona, dos momias dignas de que demos de ellas cuenta a nuestros lectores.

Una corresponde a un *cébido, mono aullador*, (probablemente el *Cebus fatuellus*), y la otra a un pez *silúrido*, como se deduce de los caracteres que en el ejemplar momificado pueden apreciarse. Ambos ejemplares proceden del Paraguay, y precisamente de las ruinas de la reducción de San Ignacio-guazú (San Ignacio el Grande), en el antiguo territorio de Misiones, donde los PP. Jesuítas establecieron la capital de sus celebérrimas reducciones, modelo acabado y hasta hoy inimitado de colonización cristiana y vida civil gremial, ajustada a un comunismo no sólo aceptable, mas tan acertado y apropiado al bienestar material de aquellos indígenas, que no se creyera si no tuviéramos documentos irrefutables, y a disposición hoy, de todo el que quiera tomarse la molestia de leerlos para enterarse de la verdad (1).



Momia de un *cébido* hallada en San Ignacio-guazú. El apéndice raro que aparece en la región occipital es el cartílago auricular izquierdo

El mono está totalmente desprovisto de pelo y falto del tercio posterior de la extremidad caudal. Es muy probable que esta parte se rompiera en el viaje, y al desembalarlo se perdiese, sin notarlo su actual poseedor. Está en actitud de trepar. Su conservación es perfecta. La córnea presenta una notable concavidad hacia el vértice de la cavidad orbitaria, consecuencia natural de la desecación de los humores del ojo. El *silúrido*, que apenas tiene unos 12 cm., está notablemente arqueado, y conserva bastante bien las barbillas que rodean las mandíbulas.

Lo primero que ocurre preguntar en vista de tan prolongada conservación, es, cómo pudo obtenerse ésta; qué ingredientes se emplearon para lograrla; qué secreto se utilizó para sustraer estos ejemplares a la acción devastadora de los insectos y a la destructora del tiempo. Para orientarse con alguna probabilidad sería necesario poseer datos, que desconocemos, relativos al modo y sitio del hallazgo, así como de algunos de sus adjuntos. De otra suerte es imposible venir en conocimiento, ni de los procedimientos de conservación utilizados en una época que se remonta ya a unos dos siglos, ni del objeto que pudo presidir al intento de pretenderla. Que se debiera al deseo de formar un museo de estudio o enseñanza, ni siquiera cabe el conjeturarlo. Que se guardasen por curiosidad, o como objeto de adorno, es menos improbable. En este sentido podríamos sostener con bastante fundamento que aquellos admirables colonizadores quisieran perpetuar las rarezas naturales de aquellas regiones, formando colecciones de los objetos que conceptuasen como más desconocidos, para que los viesen sus sucesores, o bien para enviarlos a la metrópoli; de modo que podemos suponer que los Misioneros formaban una especie de museo rudimentario, donde depositaban todo aquéllo que podían comprender bajo el epígrafe de *curiosidades*, verdaderas colecciones antecesoras de las que luego, metodizada la ciencia, han ido formando por doquier los cultivadores de las Ciencias Naturales.

(1) Consúltese «Organización social de las doctrinas guaraníes de la Compañía de Jesús», por el P. Pablo Hernández, S. J., 2 tomos; o el folleto más manual «Las Misiones del Paraguay», por Fernando Acosta, S. J., que es tirada especial del artículo publicado en el tomo 40 de la Enciclopedia Espasa.

Brasil.—*Mortalidad por tuberculosis.* — La mortalidad por tuberculosis en Río Janeiro ha aumentado considerablemente en estos últimos años. Así, mientras en la mayor parte de las ciudades del mundo, la mortalidad anual por esta causa no excede de 2 por 1000, en Río Janeiro fué de 4'43 en 1903, y se elevó a 5'53 por 1000 en 1918. En Recife llegó hasta 10 por 1000.

El señor Amaury de Medeiros, Secretario de la Asociación constituída para llevar a término el programa antituberculoso, opina que el número de defunciones debidas a la tuberculosis se eleva en todo el Brasil a 60000 por año, y que el número de tuberculosos es de 600000. Entre los principales factores, que según dicho señor, influyen en el desarrollo de esta enfermedad, figuran la falta de educación en materia de higiene, la alimentación insuficiente o defectuosa, y el alcoholismo.

Aviación militar.—La escuela de aviación militar brasileña está organizada y dirigida por una misión militar francesa, y franceses son también los aparatos empleados en ella, excepto un Caproni, regalado por el Gobierno italiano. La Escuela de aviación naval dispone principalmente de aparatos Curtiss. En Río Janeiro existe también una estación civil italiana de hidroaviones, de la Sociedad Italo-Brasileira, que utiliza aparatos Macchi. Por último, el Estado de San Paolo, ha organizado un cuerpo de aviación para su Policía, que está montada bajo un régimen militar.

Crónica general

La frontera entre Italia y Yugoeslavia.—En virtud del tratado de Rapallo, firmado el 12 de noviembre de 1920 por los representantes de los gobiernos italiano y yugoeslavo, la frontera entre ambos países queda fijada como indica el adjunto mapa.

Según el artículo 1.° de dicho Tratado, la línea de frontera parte del monte Pec, punto común de las fronteras italiana, austriaca y yugoeslava, dando a Italia el monte Nevoso o Schneeberg, y termina en el fondo del Quarnero, o sea del golfo de Fiume. El artículo 2.° de dicho tratado determina que la ciudad de Zara y los municipios de Borgo-Erizza, Seno, Boccagnezo y una porción del de Bielo formen parte del reino de Italia. El artículo 3.° determina que formen también parte del reino de Italia las islas Cherso, Lussin, Unie y las Menores (Quarnero), la isla Lagosta y las Pelagosa. Las demás islas que pertenecían al antiguo reino de Austria-Hungría, se adjudican en virtud de este mismo tratado a la nación yugoeslava.

Nuevas fronteras entre Italia y Yugoeslavia según el Tratado de Rapallo

Según muestra dicho mapa, las comarcas austriacas de Goritzia y Gradisco, y el señorío de Trieste pasan en totalidad a Italia, así como el marquesado de Istria, excepto la comarca alrededor de Castua. Una parte considerable del ducado de Carniola pasa también a ser italiana, a pesar de que prepondera en él la población no italiana.

El artículo 4.° admite la plena libertad e independencia de Fiume, de donde Italia se ha visto obligada a expulsar por la fuerza de las armas a D'Annunzio, que la ocupaba hacía más de un año, y no se mostró conforme con el Tratado.

Por el artículo 7.°, Yugoeslavia admite en favor de los ciudadanos italianos de Dalmacia, las concesiones económicas de que gozan actualmente, y el derecho de optar, dentro de un año, por la nacionalidad italiana, conservando su domicilio, lengua, religión, etcétera.

Las futuras expediciones polares.—En la sesión celebrada el 20 del pasado diciembre, por la Real Sociedad Geográfica de Londres, Mr. F. Debenham, leyó una memoria acerca de las futuras exploraciones polares. Empezó anunciando que los administradores del *Captain Scott Memorial Fund,* han acordado destinar una parte de este capital a la fundación de un *Instituto de investigaciones polares,* dependiente del departamento de Geografía de Cambridge, y cuyo objeto será alentar y subvencionar las futuras expediciones polares, así como contribuir a la publicación de los trabajos de investigación referentes a ellas.

Habló luego de los diversos procedimientos que se han empleado para la realización de las exploraciones polares, desde los trineos tirados por perros, que han prestado utilísimos servicios, hasta el transporte por medio de motocicletas con ruedas caterpillar, procedimiento imposibilitado en muchas ocasiones por la naturaleza del suelo, cuya desigualdad ofrece gravísimos inconvenientes para este medio de locomoción en las regiones polares. Los globos presentan los inconvenientes derivados de su tamaño, instalación y otros. En cuanto a los aparatos más pesados que el aire, los aeroplanos, ofrecen la desventaja de la dificultad de aterrizaje. En opinión de Mr. Debenham, los hidroplanos, y las plataformas de aterrizaje en los barcos, pueden prestar útiles servicios en esta clase de expediciones, después que estos aparatos se hayan modificado convenientemente para tal objeto. En algunas expediciones organizadas últimamente, como la antártica inglesa, se cuenta ya con hacer uso de aparatos voladores.





El *Motorroller* sirve para el transporte de paquetes

Motociclo alemán.—La necesidad de un medio individual de locomoción, económico, cómodo y ligero, se ha dejado sentir cada vez más, con el incesante crecimiento de las ciudades y el desarrollo del tráfico comercial, que exigen el rápido y frecuente traslado de muchos empleados, obreros, encargados, etc., de unos lugares a otros que distan en ocasiones no pocos kilómetros.



Se sube y se baja cómodamente

La bicicleta, que fué considerada durante algún tiempo como una superfluidad o un simple medio de deporte, llegó pronto a ser en muchas localidades un aparato de primera necesidad, y su número se multiplicó con extraordinaria rapidez. Pero el esfuerzo muscular que exige su frecuente uso, ha hecho que haya sido sustituída en lo posible, por la motocicleta, aparato que tiene, sin embargo, la desventaja de su más difícil manejo y su elevado precio.

Durante la guerra, y como continuación de ensayos iniciados antes de estallar la conflagración europea, se trató en algunas naciones, como Inglaterra y especialmente en los Estados Unidos de N. A., de encontrar un aparato individual de locomoción, que a su ligereza y comodidad uniera la circunstancia de ser relativamente económico en su adquisición y funcionamiento, y que fuera apto, si no para el recorrido de largos trayectos, para el tránsito por las grandes ciudades y sus alrededores; y se han ideado algunos ingeniosos modelos. (Ibérica, Vol. VII, pág. 7).

Alemania dedicó necesariamente durante el período de lucha, toda su energía industrial a la fabricación de material de guerra, pero tan luego como el restablecimiento de la paz le ha permitido dedicarse de nuevo a las variadas aplicaciones en que tal predominio alcanzó antes del conflicto, ha transformado radicalmente sus fines de fabricación, según hemos ya tenido ocasión de indicar (Vol. XIV, n.° 351, pág. 281 y n.° 355, pág. 342). Tampoco ha olvidado los aparatos de locomoción que cumplen con los fines mencionados, pues si hasta hace poco en Alemania sólo se conocían los modelos extranjeros, a los que se dieron los nombres de *Motorschuh* (zapato-motor), *Motorläufer* (corredor), etc., hoy la casa «Fried. Krupp Aktiengesellschafft» de Essen, construye un modelo nacional, el *Motorroller,* vehículo sencillo, ligero y muy práctico como lo demuestran los grabados.

Lana artificial.—Se ha descubierto no ha mucho un procedimiento para fabricar con desperdicios de algodón, un producto que se ha denominado *lana artificial.* A esta sustancia, cuya base es un acetato de celulosa, se le atribuyen cualidades aisladoras de la temperatura exterior, superiores a las de la lana ordinaria, y además puede recibir fácilmente cualquier color.

Este nuevo material se ha sometido a varios ensayos en el departamento textil de la Universidad de Leeds (Inglaterra), después de transformado en tejidos, con la mitad de lana natural.

Los vestidos hechos con esta sustancia, que tiene cierta semejanza con el paño, podrán ser utilizados por individuos de uno y otro sexo.

Según el profesor Barker, la lana artificial, tendrá resultados análogos a los de la *seda artificial,* que no ha logrado, en muchísimos usos, desterrar del mercado el producto natural. A pesar de que la *lana artificial* resulta mucho más económica que la natural, tiene, según *Overseas Daily Mail,* algunos inconvenientes como la facilidad en rasgarse, la falta de elasticidad, etc.



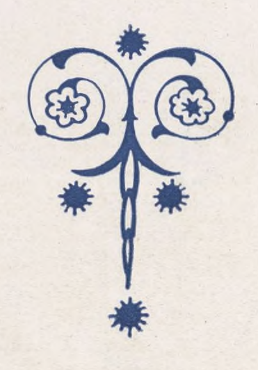
Por su ligereza es transportable como una maleta













NIETO DE T. PUJOL Y GRAU

DURAN Y BAS, 3 - BARCELONA (ESPAÑA)





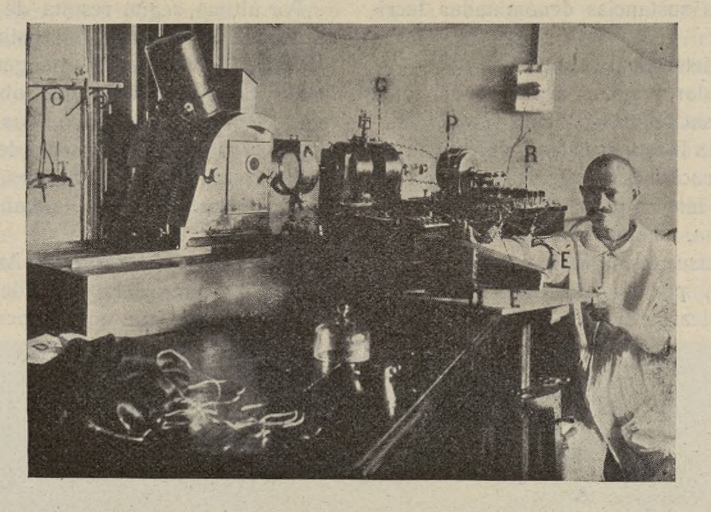
ACEITES PUROS DE OLIVA
ACEITES DE ORUJO
JABONES

PALLARÉS HERMANOS

CABRA (ESPAÑA)

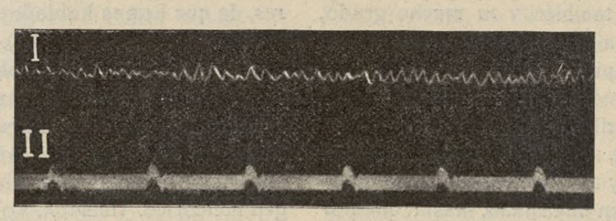


El valor dinamógeno del alcohol.—Para dirimir la contienda tiempo ha entablada entre los fisiólogos sobre el valor dinamógeno del alcohol, J. Athanasiu, profesor de la Universidad de Bucarest, Rumanía, emprendió una serie de experimentos de los cuales dió cuenta a la Ac. de Ciencias de París en la sesión del 22 de marzo último. En ellos ha estudiado la acción del alcohol sobre el trabajo voluntario de los músculos, anotando simultáneamente el número de vibraciones nerviosas voluntarias recibidas por el músculo, y la cuantía del esfuerzo de contracción del mismo. Los músculos escogidos con preferencia para este estudio han sido los del antebrazo, llamados flexores de los dedos.



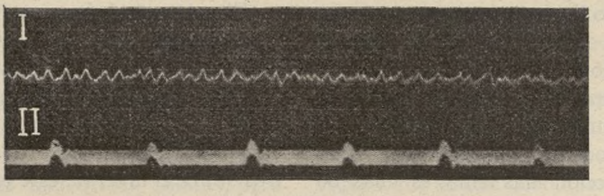
Instalación experimental del Dr. Athanasiu, en la Universidad de Bucarest, para determinar el valor dinamógeno del alcohol *(Fots. Boyer)*

La cuantía del esfuerzo muscular se mide, como indica el adjunto grabado, por medio del dinamómetro médico ordinario *D*, que el individuo sujeto a la experimentación comprime con la mano. *E* y *E'* son los eléctrodos de zinc y de sulfato de zinc puestos en el antebrazo, que recogen la corriente de la acción de los músculos. Para facilitar la circulación de esta corriente, la epidermis del antebrazo se ha de mantener un tanto húmeda. La corriente va al galvanómetro de Einthoven *G*, cuyo hilo inscribe sus agitaciones en el aparato fotográfico *P*; *R* es una caja de resistencias.



I. Vibraciones nerviosas normales antes de ingerir alcohol (50 por segundo) — II. Cronómetro (1/5 de segundo)

Aunque en rigor lo que representa la curva del galvanómetro es la variación de la corriente producida por la acción muscular, con todo, como ya está suficientemente demostrado que esta corriente sigue exactamente el ritmo de la excitación que la aviva, el influjo nervioso en este caso, dedúcese que aquella curva nos dará una imagen bastante fiel de la vibración nerviosa.



I. Vibraciones nerviosas después de ingerir el alcohol (46 por segundo) — II. Cronómetro (1/5 de segundo)

Los datos recogidos por Athanasiu son los experimentados en cinco personas, que se sujetaban al estudio después de hora y media de haber ingerido la bebida alcohólica. Para confeccionarla, se empleaban 30 centímetros cúbicos de alcohol absoluto, diluídos en triple volumen de agua. El registro simultáneo del esfuerzo muscular y de las vibraciones nerviosas, se hace cada 10 ó 15 minutos durante una hora. Los adjuntos gráficos representan: uno, el influjo nervioso del sujeto en experimentación antes de haber ingerido el alcohol, y otro, después de haberlo tomado. Del estudio de éstos y de todos los demás gráficos obtenidos, se deduce manifiestamente que las vibraciones enviadas a los músculos por los centros nerviosos, y la fuerza de contracción de aquéllos, tienden a disminuir bajo la influencia del alcohol, sin que en ningún caso ni momento se haya podido sorprender ninguna fase de aumento.

He aquí, pues, una nueva prueba de que el alcohol no es alimento utilizable para el organismo. No se incorpora al protoplasma vivo como la albúmina, las grasas y el azúcar, sino que queda en el organismo como substancia extraña, con acción tóxica paralizadora del sistema nervioso en primer lugar. Y aunque parece que aviva el calor, no es más que ilusión proveniente de la parálisis de los centros vaso-motores, que produce flujo de sangre en el tegumento y eleva la temperatura de éste, pero es en pura pérdida del calor interno. (V. IBÉRICA, Vol. V, núm. 122, página 281). La otra ilusión de que el alcohol produce aumento de fuerza, proviene de la parálisis que experimentan los centros que intervienen en el movimiento. Por último, la ilusión de la mayor viveza en concebir alguna idea, es debida a la parálisis del sistema moderador de la fantasía.

Propiedades de las sustancias lacrimógenas.— En una nota presentada a la Academia de Ciencias de París, sesión del 15 de noviembre último, M. G. Bertrand expone algunas observaciones de interés fisiológico acerca de las sustancias denominadas lacrimógenas.

Estas sustancias determinan, al ponerse en contacto con la mucosa ocular, y aun en el estado de vapor muy diluído, una sensación más o menos viva a manera de picazón, seguida luego, de derramamiento de lágrimas. Si la concentración es suficiente, la picazón llega a ser lo bastante intensa para obligar a cerrar los párpados. La persona, sujeta a la influencia de una atmósfera de esta clase, queda en imposibilidad absoluta de combatir, por lo cual estas sustancias lacrimógenas se emplearon durante la guerra, al par de los gases denominados asfixiantes.

El mínimo de concentración perceptible, o el umbral de concentración, no depende únicamente para un mismo observador, de la naturaleza de la sustancia considerada, sino también, y en mucho grado, de la duración del experimento. Además, en las proximidades del mínimo, la picazón no aparece de una manera franca, sino por ondas sucesivas separadas por intervalos de reposo; percíbese primeramente una sensación muy débil y fugaz, algo más tarde otra sensación, luego una tercera, y así sucesivamente, aumentando estas sensaciones en intensidad, hasta que por último, la picazón llega a ser bastante precisa para ser registrada con certeza.

No todas las sustancias lacrimógenas obran de análoga manera. Las hay, como la cloropicrina, que obran bruscamente, con tal que la dosis no sea muy pequeña, y la sensación dolorosa aparece de repente, y aumenta muy poco a poco en intensidad. Al contrario, otras sustancias, como la monocloracetona, tienen una acción progresiva, y exigen por decirlo así, un largo período de incubación; y esta diferencia no puede explicarse por una simple variación de solubilidad de los dos tipos de sustancias en el líquido acuoso que impregna la mucosa ocular, ya que precisamente la monocloracetona, de acción más lenta, es unas 80 veces más soluble en el agua que la cloropicrina.

El poder lacrimógeno, medido por la relación inversa de los pesos de sustancia que hacen aparecer la picazón en los ojos, después de un mismo tiempo de observación, varía con la duración del experimento, cuando se pasa de un tipo de sustancia a otro, y aumenta con la duración, para una sustancia del segundo tipo comparada con otra del primero. Mientras que al cabo de 30 segundos, la monocloracetona parece una tercera o una cuarta parte menos activa que la cloropicrina, presenta una actividad casi doble después de transcurridos 3 minutos.

Por último, según resulta de numerosas medidas realizadas por el autor, la sensibilidad de la conjuntiva para los vapores lacrimógenos, que es algo diferente para cada individuo observado, varía para todos en el mismo sentido en las diferentes horas del día, de modo que la sensación de picazón, y las lágrimas aparecen con menos rapidez, en dosis iguales de la misma sustancia, durante la mañana que por la tarde.

El origen del cráter de Arizona.—No poco se ha escrito acerca del origen del cráter de Arizona, que unos atribuyen a una erupción volcánica, y otros al choque de un meteorito con la superficie del suelo. El asunto tiene interés no sólo desde el punto de vista geológico, sino también porque está relacionado con el origen de los llamados *cráteres lunares,* de que hemos hablado en esta Revista (Vol. XIII, número 323-24, página 232).


Aspecto interior del cráter meteórico de Arizona

El astrónomo W. Campbell, del Observatorio de Lick (California), en un artículo que apareció en las *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, del pasado abril, añadió su valiosa opinión a la de los geólogos que atribuyen a este cráter un origen meteórico. (IBÉRICA, Vol. XIV, n.° 344, pág. 169). Tanto, pues, desde el punto de vista astronómico como geológico, prevalece este último parecer, reforzado todavía con el del geólogo G. P. Merrill, quien en un artículo de las citadas *Publications* (octubre 1920), revisa la opinión que había emitido hace ya tiempo sobre este punto (1), y no encuentra motivos para rectificarla.

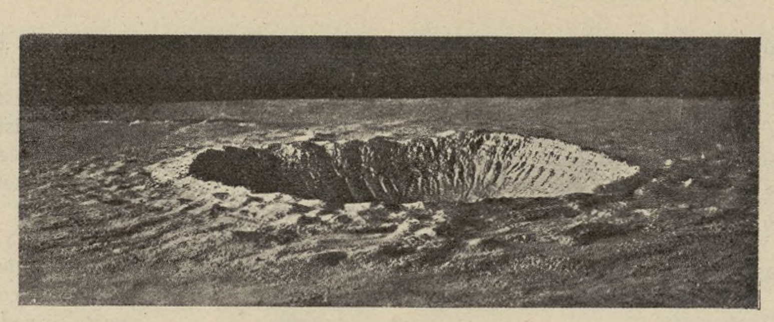
El cráter de Arizona, situado en el Estado de este nombre (EE. UU. de N. A.), a unos 32 kilómetros al W de Winslow, presenta una abertura de forma circular, de cerca de 1300 metros de diámetro, con el fondo a unos 180 metros más bajo que el terreno circundante, y con el borde levantado cerca de 50 metros sobre el nivel de este terreno. El suelo en el que está abierto este cráter es una llanura arenosa, formada por arenas calizas amarillentas, llamadas calizas de Aubrey. Esparcidos por las inmediaciones del cráter, se encuentran enormes bloques de piedra

(1) The meteor crater of Canon Diablo, Arizona. Its history, origin and associated meteoric. *(Smithsonian Miscellaneous collections,* Quarterly issue. Vol. 50, 1908).



caliza, que seguramente han salido de él. No puede explicarse de qué manera el fondo del cráter se ha llenado hasta el nivel que tiene actualmente, de materiales desprendidos de las paredes, arenas llevadas por los vientos, y lechos de trípoli, originado quizá por las algas diatomáceas de un lago que ocupó antiguamente el fondo del cráter.

Las razones en que se apoya Mr. Merrill para suponer meteórico el origen del cráter, son las siguientes: 1.ª No se encuentran en él señales de acción volcánica, vestigios de lava, ni materiales eyectados de carácter volcánico o solfatárico. 2.ª Las rocas circundantes son todas de naturaleza sedimentaria. 3.º La inclinación de estas rocas parece indicar que es debida a un choque desde el exterior. 4.ª Los materiales que forman el borde del cráter, sugieren la idea de que la fuerza que los arrojó, fuere cual fuere su naturaleza, debió ser de grandísimo poder, ya que alguno de los bloques eyectados llega a pesar millares de toneladas. 5.ª No hay en el cráter señales de continua actividad, y todo induce a creer que la energía productora, obró súbita y vigorosamente, y cesó bruscamente, aunque es posible que continuara por mucho tiempo una acción solfatárica en el primitivo fondo del cráter. 6.ª Es de suma importancia la presencia en el interior y exterior del cráter de millares de toneladas de materia finamente dividida, que resulta claramente del desmenuzamiento de los granos de cuarzo en la arenisca, siendo estas partículas análogas a las que produciría una súbita explosión que diese por resultado, no la simple desintegración, sino la rotura de estos granos. 7.ª Además de esto, se han encontrado en perforaciones del suelo, o esparcidos por las proximidades del cráter, masas de material silíceo muy alterado, alteración que puede ser debida a la influencia metamórfica del enorme calor y la presión producidos por el choque de un meteorito de considerable peso. 8.ª Las perforaciones practicadas hasta una profundidad de unos 330 metros más abajo del fondo del cráter, no han mostrado la existencia de masas meteóricas sólidas, pero desde un nivel de —140 metros a —200 metros, se extrae a la superficie un material pulverulento en el que el análisis encuentra fósforo, níquel y hierro, lo cual indica la presencia de la *schreibersita*, un constituyente de casi todos los meteoritos sidéreos. 9.ª Por último, desde la mayor profundidad a que han llegado las perforaciones, se han llevado al exterior materiales de las capas más inferiores, que son areniscas rojas y amarillas, cuyos granos se encuentran intactos, sin señales de alteración alguna, física ni química, lo cual indica que los materiales constituyentes del cráter se formaron de las capas superiores de caliza y arenisca, y no tienen relación con las de los lechos inferiores, como ocurriría en el caso de ser volcánico el origen de dicho cráter.


Modelo del cráter de Arizona, hecho bajo la dirección de Mr. Gilbert

La fatiga y la producción de trabajo en los fumadores.—Numerosas investigaciones se han realizado para averiguar el efecto que produce el tabaco en el organismo humano, pero hasta ahora no se había estudiado el rendimiento industrial de los fumadores, comparándolo con el de los individuos, empleados en el mismo trabajo, que no tengan el hábito de fumar. Los señores Baumberger y Martin, del Laboratorio de Fisiología de la Universidad Stanford, han llenado en parte este vacío, con los experimentos de que da cuenta el *Journal of Industrial Hygiene*, en su número del pasado octubre.

Estos experimentos se han efectuado en el personal de una importante oficina telegráfica, porque su ocupación se ha considerado de especial interés en este caso, ya que implica a la vez un alto grado de atención, de coordinación neuromuscular, en el manejo del manipulador o de la máquina de escribir; de memoria, en la transformación de los puntos y trazos del alfabeto Morse, en letras, o inversamente; y de asociación, en la reunión de las letras en palabras y frases.

Sin entrar en pormenores acerca de las pruebas a que fueron sometidos los diversos sujetos, daremos simplemente los resultados: 1.º Las curvas de producción de trabajo en un grupo de operadores telegrafistas que usaban el alfabeto Morse, presentan en general, la marcha típica de la fatiga que se produce en las operaciones que implican atención y coordinación neuromuscular a la vez.—2.º Los grandes fumadores del grupo presentan, al principio de la jornada de trabajo, una producción superior a la de los individuos que fuman poco, pero esta producción disminuye de manera notable hacia el fin de la jornada, de tal modo, que la producción durante la jornada entera, es definitivamente menor en los individuos que fuman mucho, que en los no fumadores o que usan poco del tabaco.—3.º Los grandes fumadores son también menos capaces que los otros de suministrar, si conviene, una sobreproducción de trabajo hacia el fin de la jornada.




Mujeres esquimales pescando con anzuelo a través de aberturas practicadas en la superficie del hielo

Los recursos alimenticios de las regiones árticas.—La expedición ártica de Stefánsson, realizada en el período 1913-1918, de la cual dimos noticias a nuestros lectores (Vol. III, n.° 73, pág. 327), no sólo fué importante desde el punto de vista científico, por los descubrimientos y exploraciones que durante ella se llevaron al cabo, sino porque introdujo ciertos procedimientos en los viajes polares, que los hacen menos peligrosos, más cómodos y permiten alargarlos todo lo que sea necesario para el fin de los expedicionarios.



De vuelta, con una foca capturada

Tal es lo que demuestra el interesante artículo que Vilhjálmur Stefánsson, el héroe de aquella expedición, publicó en *Geographical Review*, Vol. VII, n.° 5. No son nuevos estos procedimientos, pero la experiencia ha ido perfeccionándolos poco a poco; y consisten esencialmente en saber aprovecharse de todos los recursos propios de la comarca, en especial de los que se refieren a la alimentación, de modo que el expedicionario tenga que llevar consigo el menor bagaje posible, y no haya de preocuparle el que en cualquier momento se encuentre abandonado a su propio esfuerzo.

Ante todo; ¿es posible a un hombre de una comarca civilizada, habituado al régimen alimenticio de nuestros países, acostumbrarse a la clase de alimentación propia de las regiones polares? Stefánsson afirma rotundamente que no sólo es posible, sino fácil, y hasta, en general, agradable. Durante el invierno de 1906-1907, vivió en el delta del Mackenzie, como huésped de los esquimales, sin tomar otra clase de alimento más que el ordinario de éstos, y no sólo no se resintió su salud, sino que aumentó el vigor y peso de su cuerpo. En un período de varios meses no probó carne, pan, frutas ni ningún vegetal, y sus alimentos, que no estaban sazonados con sal ni condimento alguno, consistían solamente en pescado fresco, o conservado seco desde el verano anterior. «Entonces aprendí por experiencia propia, lo que ya conocía teóricamente—dice Stefánsson—y es que la sal no es necesaria para la salud, y que el deseo de usarla en los alimentos desaparece al cabo de unos cuantos meses de verse privado de ella».

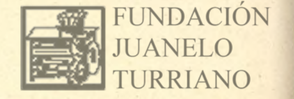


Una familia esquimal ocupada en la pesca

Y añade que muchos hombres de raza blanca, después de haber vivido durante algún tiempo en las comarcas polares, privados de carne en su régimen alimenticio, no muestran el menor deseo de comerla, al regresar a los países civilizados; y encuentran que la alimentación en éstos es más complicada que agradable.

Dando, pues, por sentado que cualquier individuo de nuestras comarcas, puede habituarse, sin daño para su salud, al régimen alimenticio de las regiones polares, falta saber si éstas proporcionarán recursos suficientes para mantener durante el tiempo necesario a los miembros de una expedición polar. También Stefánsson asegura sin vacilación alguna, que es ello posible, y que, aprovechándose de los recursos que suministran la caza y la pesca, como los suministran a los esquimales, podrían dichos individuos cargar en un solo trineo tirado por perros, todas las provisiones de boca que se necesitan para un viaje de un año, o aun de varios años de duración.

Aunque algunos crean lo contrario, es lo cierto, que la vida animal va au-






Dos interesantes ejemplares de la fauna ártica. Un reno «caribú» y una zorra blanca

mentando en el mar desde el Ecuador a los Polos, y basta recordar que no existen pesquerías de importancia en aguas tropicales. Tampoco es cierta la idea de que en un viaje sobre el hielo, en las regiones polares, tengan los expedicionarios que llevar consigo toda clase de alimentos, porque se encuentren en parajes desprovistos en absoluto de recursos, y hayan de verse obligados a sacrificar los perros que tiran de los trineos, privándose con ello de unos preciosos auxiliares de la expedición. Demuestra Stefánsson, con su propio ejemplo, que sabiéndose servir de los útiles de caza y pesca, un expedicionario polar encontrará en abundancia recursos alimenticios, principalmente los que le proporcionarán las focas, los osos y los renos.

El número de focas que se encuentran en el mar, no suele depender de la latitud ni de la distancia a la playa, sino de las condiciones del hielo. Así, en aquellas regiones donde hay intensas corrientes, y el hielo es fácil de dividirse en fragmentos flotantes, como ocurre, por ejemplo, al norte de Alaska, a una latitud de 73° o 74°, abundan las focas, aun en parajes muy distantes de la costa.

Varios son los procedimientos para la captura de esos pinnípedos. Donde hay vastas llanuras de hielo, las focas viven debajo de él, no sin haber practicado una abertura en la capa sólida, cuando empieza a formarse, abertura que van profundizando con los dientes, semejantes en su funcionamiento a los de los roedores, a medida que va engrosando aquella capa. Estas aberturas, no muy numerosas, sirven a las focas para respirar el aire atmosférico; y para ocultarlas a la vista de sus enemigos, las cubren con una capa de nieve, si bien el olfato de los perros descubre casi siempre su situación. El cazador atraviesa esta nieve con un palito de tres o cuatro decímetros de largo, y cuando la foca, al acudir a la abertura, levanta con su hocico el palito, es ésta la señal para que el cazador, apostado cerca de la abertura, deje caer el arpón con que se captura al animal. Este procedimiento es fácil, pero muy fastidioso, puesto que a veces se necesita permanecer largas horas en acecho, antes de que llegue a capturarse un animal.

Es preferible cazarlas encima del hielo, en los parajes donde se encuentran en esta condición, y en ocasiones se reúnen en tanto número, «como los patos en un estanque», dice gráficamente Stefánsson en su relación. Otras veces se emplea el procedimiento que suelen usar los esquimales, que consiste en tenderse el cazador sobre el hielo; y la foca, creyendo que es aquel cuerpo, el de un semejante, se va acercando sin recelo, hasta que se pone a distancia en que puede capturársela fácilmente.





Esquimales ensayándose para la caza

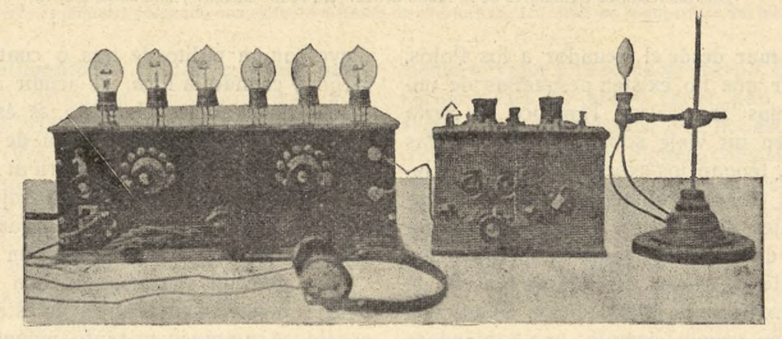
La foca es el principal recurso alimenticio en las comarcas polares. Así, a Stefánsson, le proporcionó el 75 % del alimento en las regiones del norte de Alaska, y la totalidad al W y N de la isla del Príncipe Patrick. Síguele en importancia el oso polar, fiera que los expedicionarios no han de tomarse, generalmente, el trabajo de buscar, ya que por sí misma se acerca cautelosamente al campamento, para apoderarse de los perros guardianes, que el animal cree ser focas, su alimento preferido. En los mismos parajes que los osos, se encuentran casi siempre zorras árticas y gaviotas, que van en seguimiento de aquéllos para alimentarse de los restos de focas que deja dicho plantígrado; y tanto las zorras como las mencionadas aves marinas no son alimento despreciable. Por último, en algunos parajes, los renos caribúes y los carneros almiz-



clados, constituyen un precioso recurso, y eso sin hablar de los peces, que las mujeres esquimales capturan con anzuelo a través de las grietas del hielo, permaneciendo acurrucadas horas enteras, no sin tener la precaución de proteger su vista con los llamados *anteojos de nieve*, que consisten simplemente en una pieza de madera con una estrecha rendija, y cuyo uso evita molestas o peligrosas oftalmías.

En resumen, si se saben utilizar los recursos que ofrecen las regiones polares, y con la precaución de conservar como provisiones de reserva parte de los productos de las cacerías realizadas en períodos de abundancia; puede una expedición provista de los necesarios útiles de caza y pesca, vivir con sus propios recursos, sin tener que cargar con embarazosos bagajes, cuyo transporte ha hecho malograr muchas veces expediciones sabiamente preparadas.

Como prueba de ello, presenta Stefánsson, además de sus propios viajes árticos, lo ocurrido a la expedición Franklin, muchos de cuyos miembros perecieron de hambre en las cercanías de la isla del Rey Guillermo, mientras que algunos años más tarde, la expedición de Rae pudo vivir satisfactoriamente casi en los mismos parajes, en la Bahía Repulse, sin disponer de más recursos que los que le ofrecía naturalmente aquella comarca.



Receptor completo de rayos infrarrojos, con amplificador, potenciómetro, termopila, etc.

Telecomunicación por medio de «señales invisibles».—Los rayos infrarrojos y ultraviolados, o sea los que emanan de más allá de los extremos rojo y violado del espectro, son invisibles para nosotros, porque su longitud de onda no es acomodada a la sensibilidad de los nervios de la visión. Los rayos ultraviolados ejercen sobre los cuerpos una acción principalmente química, y constituyen el *espectro químico*, mientras que los infrarrojos están dotados de propiedades caloríficas, y forman el espectro *calorífico*, así como se llama *espectro luminoso* al integrado por los siete colores que por su composición dan la luz blanca.

Los rayos infrarrojos, lo mismo que los demás del espectro, pueden ser reflejados, refractados, absorbidos, polarizados y difractados; estas propiedades han podido utilizarse en la guerra europea, no sólo para descubrir cuerpos obscuros (como vimos, ya en IBÉRICA, Vol. XIV, n.º 356, pág. 357), sino también para un sistema de comunicación por medio de *señales invisibles*, ideado en estos últimos años por J. Herbert-Stevens y A. Larigaldie. Para las comunicaciones militares, este sistema lleva ventaja a la heliografía, radiotelegrafía y radiotelefonía, semáforos, etc.: es un sistema de comunicación inalámbrica, que asegura un secreto absoluto, ya que (por ser invisible) no puede ser interpretado por el enemigo, ni ser interrumpido fácilmente por éste en su funcionamiento.

El aparato transmisor de este sistema consiste en un foco rico en radiaciones infrarrojas. Un reflector parabólico concentra todos los rayos visibles e invisibles, en un delgado hacecillo que se proyecta en la dirección de la estación receptora, pero antes de que salga de la estación transmisora se le hace pasar por una pantalla-filtro que absorbe los rayos visibles y deja pasar *solamente los infrarrojos*. Esta pantalla consiste en un cristal teñido de negro por medio de bióxido de manganeso, o en una gelatina coloreada o celófana, o bien en un delgado recipiente de vidrio, lleno de un líquido apropiado que filtre las radiaciones. (IBÉRICA, Vol. II, n.º 39, pág. 198).

Como actualmente, para originar los rayos infrarrojos, el arco eléctrico es preferible a los otros manantiales luminosos, a causa de la gran intensidad de su foco, los señores Herbert-Stevens y Larigaldie, han realizado numerosos experimentos con arcos voltaicos para lograr el incremento de las radiaciones infrarrojas; y para las pequeñas instalaciones empleadas en trabajos de campaña, han estudiado y experimentado el sistema especial de lámparas incandescentes llenas de gas nitrógeno o neo, que resisten una fuerte corriente y dan un foco muy intenso reducido a muy poco espacio; pues a los filamentos, que son de grueso diámetro, se les da la forma de hélice, para concentrar mejor los rayos. La corriente que se emplea con estas lámparas es de 6 a 8 volts.

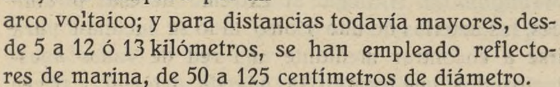
El espejo parabólico está constituído por bronce dorado o por vidrio plateado. La longitud focal de estos reflectores es aproximadamente la mitad del diámetro, si se emplea el arco eléctrico; pero si se usan lámparas incandescentes, es todavía mayor la curvatura. Los proyectores se hallan provistos de obturadores sumamente rápidos, que sirven para interrumpir a intervalos la transmisión del haz de rayos, consiguiéndose con ello un sistema de destellos, instantáneos o de cierta duración, que puede compararse a los puntos y rayas del alfabeto Morse. Tanto el transmisor como el receptor tienen tubos de mira que se disponen paralelamente a la dirección de los rayos invisibles, y sirven para la alineación de las estaciones las cuales deben estar instaladas, como puede com-

prenderse, en sitios visibles uno de otro (1), lo cual no deja de crear una desventaja para este sistema de comunicación, con respecto a la radiotelegrafía.

Como el alcance del proyector es proporcional a su diámetro y a la intensidad del foco, siendo iguales las demás circunstancias, se han empleado en los ejércitos beligerantes varios modelos y tamaños de transmisores. Los pequeños y portátiles, propios para cortas distancias, que no excedan de 900 ó 1 000 metros, tienen un reflector de unos 25 cm., con una lámpara de incandescencia de 40 ó 50 watts, y la corriente es suministrada por pequeños acumuladores. Para distancias mayores, hasta 3 ó 4 kilómetros, se emplea el mismo proyector, pero se sustituye la lámpara por un arco voltaico; y para distancias todavía mayores, desde 5 a 12 ó 13 kilómetros, se han empleado reflectores de marina, de 50 a 125 centímetros de diámetro.



Pila térmica y espejo parabólico - Bocina para recepción auditiva



La estación receptora consta también de un espejo parabólico, en cuyo foco se coloca un detector, que en el sistema de Charbonneau es de *visión* y en el de Herbert-Stevens y Larigaldie, de *audición*. En el primero, se desarrolla ante el espejo *receptor* una cinta de papel cubierta con sulfuro de zinc, que da una intensa fosforescencia bajo la acción de los rayos ultraviolados, fosforescencia que *se extingue* al llegar los rayos infrarrojos. La luz de una simple lámpara de 10 volts, filtrada por medio de un filtro líquido, el cual permite pasen solamente los rayos de alta frecuencia, basta para excitar la fosforescencia. Las ondas infrarrojas, interrumpidas en el transmisor, como las señales Morse, son recibidas por el espejo y concentradas sobre el papel, de lo que resultan extinciones de la fosforescencia, en forma de puntos o de rayas, visibles y aun fotografiables.



Transmisor y receptor portátiles de rayos infrarrojos

El detector de audición es de dos sistemas; uno que no permite amplificar los sonidos, y otro en el que se consigue la amplificación por medio de un dispositivo termoeléctrico. En el primero, o de *detector auditivo directo*, se coloca en el foco del espejo una pequeña bocina, unida a un tubo de goma que termina en dos auriculares; la bocina posee un diafragma o disco de cuarzo, de cara hacia el espejo, y en su interior se halla recubierta de negro de humo, que, como es sabido, tiene la propiedad de absorber los rayos visibles e invisibles. El funcionamiento de este detector es muy sencillo. Los rayos infrarrojos pasan, a través del diafragma de cuarzo, al interior de la bocina, donde son absorbidos por el negro de humo, y el calor de las ondas sirve para elevar la temperatura del aire contenido en la bocina y en el tubo de goma, de lo que resulta que este aire se dilata y se contrae conforme a las variaciones del calor; estas dilataciones y contracciones impresionan la membrana del tímpano, con lo cual las señales infrarrojas se hacen perceptibles y pueden ser interpretadas por el que las recibe.

La segunda clase de detectores, o sea los amplificadores, consisten en una pila termoeléctrica colocada en el foco del espejo parabólico receptor. La corriente producida por la pila—como resultado del calor de los rayos infrarrojos que se concentran en ella—es interrumpida por un mecanismo análogo al empleado en radiotelegrafía para recibir las ondas amortiguadas, y da una nota musical claramente perceptible.

La pila que da mejores resultados consiste en una placa metálica de 0'01 mm., unida por fusión autógena a un cristal de gran poder termoeléctrico. La capacidad calorífica ha de ser muy reducida. Lo mejor es platino y un cristal de telurio. Este par termoeléctrico se halla conectado a una válvula amplificadora o *audión*, y en el circuito va incluído un potenciómetro para eliminar cualquier corriente debida a condiciones locales, por ej., a la variación de temperatura de los empalmes. La pila se halla montada en una ampolla semejante a las de las lámparas eléctricas, de cuyo interior se ha extraído el aire, y lleva un portalámparas con cierre de bayoneta.

(1) Es decir, que en línea recta no exista ningún obstáculo entre ambos; a no ser que en este caso se colocara otra estación intermedia, provista de un espejo, para desviar los rayos.

ESQUEMAS FISIOLÓGICOS: EL RIÑÓN Y EL OÍDO INTERNO HUMANOS

Son tan manifiestas las ventajas que para la enseñanza ofrecen las figuras esquemáticas, que nos parece podemos atrevernos a presentar a los lectores de IBÉRICA algunas láminas en colores, de las que en grandes carteles hemos dibujado para utilidad de nuestros alumnos de Fisiología. Los elementos anatómicos más importantes que las grandes obras de consulta (1) presentan en porciones disgregadas, tal como se pueden observar desde el ocular del microscopio, nosotros los presentamos localizados en el órgano, como aparecerían si pudieran ser observados de conjunto y a simple vista. Esta novedad, proporciona al dibujo un valor didáctico especial, cuyo mérito apreciarán los profesores cuando reparen en la tricromía del riñón humano. Claro está que aquí resulta una desproporcionada mezcla de lo macro con lo microscópico; pero esta salvedad está al alcance de cualquier alumno. En cambio, el estudio gradual de diferentes elementos localizados, facilita el tránsito a la embrollada trama histológica del conjunto.

Aunque para la inteligencia de las láminas bastan las leyendas de los principales pormenores anatómicos que en ellas se representan, en obsequio de los lectores que no estén familiarizados con estas materias, tomaremos de ello ocasión para compendiar en pocas líneas los conocimientos más interesantes acerca del complicado y maravilloso funcionamiento de los órganos representados.

El aparato uropoiético humano.—Son los riñones órganos necesarios en nuestra economía fisiológica, puesto que a las alteraciones morbosas que afectan profundamente esos órganos, o a la nefrectomía bilateral, siguen señales manifiestas de intoxicación urémica, que termina con la muerte dentro del plazo de unos dos días y ocho horas, según calcula Bouchard, por su método del coeficiente urotóxico. Esta importancia del aparato renal proviene de su conexión directa con la serie de órganos por los cuales se verifica el metabolismo vital, peculiar de toda materia orgánica, y constituído esencialmente por un proceso químico-citológico de doble fase. En la primera prepondera una tendencia restauradora del organismo, merced a la cual los materiales alimenticios son transformados, se difunden y llegan a integrarse por intususcepción en el protoplasma vivo. La segunda fase es de función regresiva, o depurativa, necesaria para desintegrar y eliminar los materiales excedentes que son ya inútiles, y algunos nocivos al organismo.

Como elemento mediador entre las funciones de ambas fases, interviene la sangre, la cual circulando de unos tejidos a otros, distribuye las sustancias restauradoras de asimilación y reserva, al paso que recoge los productos de consumo que han de ser eliminados. En la segunda fase interviene el riñón como órgano preponderante.

De esas consideraciones fundamentales se deduce que debe existir relación muy íntima entre el aparato circulatorio sanguíneo y el excretor urinario. Y así es: reparemos en la lámina *I*, y nos llamará pronto la atención un gran vaso arterial *AR;* procede de la *aorta,* con el nombre de *arteria renal,* y al penetrar por el *hilio* del riñón se divide en cuatro ramas principales, y luego en muchas otras secundarias que se extienden radialmente a manera de varillas de abanico, las cuales al llegar a las *columnas de Bertin (4)* se bifurcan en ramales que avanzan arrimados cada uno a la más vecina *pirámide de Malpighio* (*2*). Al llegar al extremo de esas pirámides, las arterias de uno y otro lado se inclinan para irse a encontrar mediante una red de vasos anastomosados, que forman la *bóveda arterial* y sirven de separación entre las *zonas limitante o medular (A* y *B, 2, 4)* y la *cortical (A* y *B, 1).* Cada una de esas mallas aprisiona como un collar, la base de los tubos uriníferos que forman las *pirámides de Ferrein (B, 3.ª* pirámide; *D, 8).* De esos *arcos arteriales* de la bóveda parten hacia la periferia del riñón una multitud de ramas llamadas *interlobulares (B, 2.ª* pirámide), que emiten numerosas derivaciones laterales encorvadas, en las cuales, después de un corto trayecto se forma un paquete de cinco o seis fascículos capilares, llamado *glomérulo de Malpighio,* incluído en la *cápsula de Bowmann (C,* borde superior). Los varios fascículos capilares vuelven luego a reunirse en un solo vaso sanguíneo *eferente* (siempre de menor calibre que el *aferente),* que a pesar de provenir de capilares, conserva los caracteres de arteria, y va a regar los tubos uriníferos *contorti* o *sinuosos* del laberinto *(D, 9; C* junto a los glomérulos), y los tubos *rectos* de las pirámides de Ferrein *(D, 8).* Además riegan también toda la substancia cortical, y según la opinión preferida por autores de tanta autoridad como Testut, bajan a formar las *arterias rectas* de la zona medular *(B, 2.ª* pirámide).

Las venas (en azul) que recogen la sangre de los capilares arteriales, siguen un camino de regreso paralelo a las arterias, con estas solas diferencias: *(B, 1.ª* pirámide) 1.°, forman las venillas estrelladas de la superficie; 2.°, no se capilarizan en glomérulos; y 3.°, las *venas rectas* de la zona medular comunican directamente con los *arcos* de la *bóveda.*

Si ahora reparamos en la pirámide de Malpighio comprendida por la llave marginal *C,* veremos representada la disposición y estructura microscópica de los tubos uriníferos, desde su origen en la cápsula

(1) Hemos consultado principalmente: *Testut:* Traité d'anatomie humaine»; *Luciani:* «Fisiología humana»; *W. von Bechterew:* «Die Funktionen der Nervencentra»; *Mohr y Staehelin:* «Tratado de medicina interna»; *Duval:* «Précis d'Histologie».



de Bowmann, hasta su desembocadura por los *tubos colectores de Bellini (6)*, en las papilas de los cálices *(5)*, de la pelvis *(P)*. Esos tubos y los vasos sanguíneos están sujetos por una trama de tejido conjuntivo, según puede verse indicado en la pirámide correspondiente a la letra *E*.

Recorridos así rápidamente los principales elementos anatómicos del riñón, ocurre preguntar: ¿cómo se verifica en esos órganos la función fisiológica depurativa de la sangre? En dos bandos han estado divididos los muchos fisiólogos que con múltiples experimentos han tratado de dilucidar esta cuestión, desde que Bowmann en 1842 advirtió que los glomérulos vasculares de Malpighio estaban incluídos en las vesículas o cápsulas descubiertas por Müller doce años antes. Bowmann formuló su *teoría vitalista* atribuyendo al glomérulo de Malpighio la secreción del agua y sales de la orina, mientras reservaba para la actividad de las células epiteliales de los tubos sinuosos y de la rama ascendente de las *asas de Henle (C, 7)*, la eliminación de la urea, del ácido úrico, de la creatina y demás sustancias urinosas, las cuales según Bowmann son luego arrastradas por el agua procedente de la cápsula.

Dos años más tarde salió Ludwig a la palestra, oponiendo su *teoría mecánica*. Para este autor, los glomérulos son meros aparatos de filtración, a través de los cuales y merced a la enorme diferencia de presión entre el interior de los capilares sanguíneos y la cavidad de la cápsula que los rodea sin apretarlos, pasa no sólo agua, sino además cierta cantidad de todas las sustancias cristaloides que contiene el plasma de la sangre. El exceso de agua que lleva esa orina, es reabsorbido por tensión endosmótica en la linfa que rodea los tubos uriníferos sinuosos.

Entre otras dificultades sugeridas por los resultados de múltiples observaciones experimentales, oponen los adversarios de esta teoría mecánica *de mera filtración y ósmosis*, 1.°) que la actividad renal depende de la velocidad de la corriente sanguínea, más bien que de la presión; y 2.°) que la concentración de la orina es casi siempre mayor que la de la sangre y linfa que circula en los riñones, siendo así que según la teoría osmótica, la reabsorción de agua en los tubos debería cesar en cuanto la orina de filtración tuviera un grado de concentración isotónico con la linfa. Sobieranski, partidario de Ludwig, intentó evitar este escollo concediendo a las células epiteliales de los tubos sinuosos una actividad especial de secreción *interna* absorbente. Mas, como hasta ahora no ha sido posible estudiar separadamente la función de los tubos y la de los glomérulos, ni se ha logrado seguir el curso de la urea y del ácido úrico en el riñón, quedan todavía en pie disputándose el campo las dos teorías; si bien la vitalista de Bowmann-Heidenhain aduce en su favor razones de analogía que le dan notoria preponderancia, tales como la formación del *ácido hipúrico*, el cual no existiendo en la sangre, es ciertamente debido a la actividad vital específica de las células epiteliales del riñón; y así mismo la semejanza con todas las demás glándulas tubulares, que son siempre ante todo, órganos de secreción *externa*.

El laberinto acústico.—*Transformación de las ondas sonoras en imágenes de presión acústica.*— Entre las maravillas microscópicas que la anatomía moderna ha logrado descubrir en el organismo humano, acaso ninguna hay de tan artificiosa y sorprendente arquitectura como la complicadísima filigrana tejida y acomodada por el soberano Artífice en las diminutas cavidades de la región petrosa del hueso *temporal*.

Laberinto óseo han llamado los anatómicos al interesante sistema de galerías que perforan el *peñasco;* y las regiones más importantes de esos vericuetos donde se aloja el laberinto membranoso, son la *fosa vestibular* con sus adjuntos *canales semicirculares*, y el *conducto coclear*, dividido en tres complicadas rampas. (Lám. II). Hoy queda ya fuera de duda que esas dos porciones del laberinto membranoso se diferencian no sólo desde el punto de vista morfológico, sino también en sus funciones fisiológicas: puesto que las dos ramas del octavo par encefálico, llamado impropiamente *nervio acústico*, no son ramas de un tronco nervioso bifurcado, sino nervios distintos en su origen periférico y en sus prolongaciones hacia los centros corticales del cerebro; de suerte que la unidad anatómica que presentan durante el corto trayecto en que avanzan por el conducto auditivo interno juntos con el *facial* y el *intermediario* de Wrisberg, no es más que unidad aparente. En la lámina IV aparecen en diseño de conjunto las principales neuronas de relevo, por medio de las cuales los dos nervios conducen las impresiones periféricas hasta el respectivo centro sensitivo cortical. La más ligera inspección de la figura bastará para que pueda el lector advertir que el *ramal coclear* tiene más directa e importante relación con el cerebro, mientras que el *vestibular* debe ante todo ser considerado como nervio cerebeloso.

Las observaciones clínicas y experimentales verificadas desde Flourens a principios del siglo pasado, han así mismo evidenciado que los dos ramales del nervio auditivo y los órganos periféricos que inervan, están destinados a funciones fisiológicas diferentes; puesto que a las lesiones del *caracol* se sigue constantemente la hiperestesia, o bien anestesia auditiva (zumbidos, o total sordera) según que de las lesiones resulten sólo irritadas, o del todo destruídas las fibrillas nerviosas del ramal coclear: en cambio se ha comprobado, principalmente por los trabajos de Ewald, que la destrucción uni o bilateral de los *conductos semicirculares*, sin afectar en nada el oído, produce efectos casi idénticos a los que se siguen de la extirpación de la mitad o de todo el cerebelo (nistagmos de la cabeza asociados a los de los ojos, tendencia al vómito, taquipnea, taquicardia, rotación y total caída del animal); lo cual ha inducido a muchos



fisiólogos a considerar los conductos semicirculares del laberinto como órgano periférico del sentido del equilibrio, o del sentido estático, como prefieren otros. Mas, para seguir adelante sin desviar la atención hacia el vestíbulo y canales semicirculares, bastará dejar aquí consignado, que de ellos parte una excitación continua a los centros reguladores del movimiento, especialmente a los cerebelosos, la cual desde allí, por medio de múltiples excitaciones reflejas, contribuye notablemente a la tonificación de todos los músculos de la vida animal. De suerte que cuando perdemos, por ejemplo, la seguridad en la posición estática o el equilibrio durante la marcha, el movimiento pasivo del cuerpo que tiende a caerse, produce una excitación subconsciente en los órganos vestibulares, la cual trasmitida al bulbo y al cerebelo, origina allí excitaciones reflejas que van a reforzar el tono de los músculos, para que se contraigan convenientemente y eviten la caída, o moderen el descenso.

Pero el ramal nervioso que desde antiguo dió nombre a todo el octavo par, es el que procede del órgano coclear (Lám. IV), exclusivamente destinado a percibir y transformar las impresiones sonoras. Observando desde la *ventana redonda*, o bien desde el *orificio vestibular* (Lám. II, oído interno), descubrimos una angosta galería excavada en la porción más dura del hueso temporal, y arrollada dos vueltas y media como las espiras de un caracol, en torno de un eje llamado la *columnilla* (Lám. III, fig. II, 1). En su *rampa colateral* (Id., 7), que es la más secreta y misteriosa recámara de las tres en que está dividido el conducto coclear, encuentran resonancia las más dulces armonías que arroban nuestro espíritu. Ahí se asomó nuestra alma para recoger las primeras notas que oímos al entrar en este mundo, y que brotaron de unos labios movidos por el suave impulso del amor de madre; por entre los millares de células sensitivas y pestañas vibrátiles que tapizan el cauce de ese canal, se deslizan y chocan los raudales de armonía que nos trasmiten los múltiples instrumentos de una orquesta; ahí vibran los cantos de sirena y encuentran eco las palabras de consuelo que inspira la caridad; y ahí también se concentrará nuestra alma para recoger el último adiós que le dé el mundo, o para acatar el mandato que le dé el sacerdote cuando le ordene, en nombre de Dios, emprender el camino de la eternidad.

Si, pues, tan íntima relación tiene el oído con las más profundas emociones de nuestra alma ¿qué maravilla que el órgano de la audición sea un portento de riqueza y finura orgánica? Reparemos de corrida en algunos de los pormenores de su pasmosa arquitectura microscópica. En el diminuto estuche limitado por la robusta *membrana basilar* (Lám. III, figura II, 9), y la finísima de Reissner (5) está encerrado el *órgano de Corti*, cuyos elementos histológicos han sido comparados por la fantasía de los fisiólogos, a las clavijas y cuerdas de un arpa o de un piano. La membrana basilar está fija por un lado al extremo del labio inferior de la laminilla ósea llamada *espiral*, y por el otro al ligamento del mismo nombre.

Sobre la superficie interna de la membrana basilar descansa el órgano de Corti, en el cual resaltan como elementos anatómicos de significación fisiológica más importante, las células llamadas *pilares* (Lám. III, fig. III, 13) que unidas dos a dos constituyen una serie de unos tres mil arcos yuxtapuestos a lo largo del caracol para formar el *túnel*. (Id., 14) Apoyadas sobre la hilera de pilares internos hay una fila de células epiteliales provistas de cilios rígidos y delgados; y al otro lado, suspendidas junto a los pilares externos, hay tres hileras de células de la misma naturaleza que las anteriores, algo más largas y provistas también de pestañas vibrátiles (11 y 11'). Según Retzius, el número de esas células acústicas externas asciende en el caracol humano a unas doce mil, cada una de las cuales tiene unas veinte pestañas. Las células acústicas externas están alternadas con las angostas prolongaciones de las células de Deiters (10) que reposan directamente sobre la membrana basilar y forman una serie subyacente de células acústicas de sostén. A uno y otro lado de las células auditivas siguen otras epiteliales desprovistas de pestañas (9 y 9') las cuales disminuyen gradualmente de tamaño y solo sirven de refuerzo al órgano de Corti, y para recubrir la superficie interna del canal coclear. Todas las células auditivas están profusamente inervadas por las terminaciones nerviosas del *plexo espiral* que penetra por los conductos de la columnilla.

Réstanos hacer mención de la *membrana tectoria* (Lám. III, fig. II, 8; y fig. III, 18), que recubre el órgano de Corti, y muchos autores describen como flotante en la endolinfa que rellena la rampa colateral; si bien otros, principalmente Kishi en 1907, han comprobado con esmeradas preparaciones histológicas, que está unida con el extremo externo de la membrana *reticular*, (Lám. III, fig. III, 12).

Esta rápida descripción de los elementos anatómicos que integran el canal coclear, basta para inducirnos a suponer que la transformación de las vibraciones sonoras en excitación nerviosa generadora de sensaciones auditivas, se verifica en el órgano de Corti. Las observaciones clínicas de afecciones morbosas y los múltiples experimentos fisiológicos practicados con intento de aclarar este asunto, ofrecen argumentos contundentes en apoyo de esta opinión, admitida ya sin reserva por todos los fisiólogos. Mas aquí ocurre preguntar: ¿cómo llegan a sacudir eficazmente el órgano de Corti, las vibraciones del aire trasmitidas a la endolinfa? ¿Debe ese papel ser adjudicado a los pilares externos (13), por estar casi totalmente expuestos a las agitaciones de la endolinfa? Pero en las aves, el órgano de Corti carece de pilares y sin embargo el oído musical parece estar en ellas bien desarrollado. Para obviar ese tropiezo, Helmholtz y Hensen apelaron a la membrana basilar para proponer una explicación menos expuesta a los repa-

ros de los adversarios. Según esos dos renombrados fisiólogos, las vibraciones de la membrana basilar hacen chocar las pestañas de las células auditivas contra la membrana tectoria, y de esos choques resulta la inmediata excitación del nervio auditivo. Empero Siebenmann en 1900 y Kishi en 1907, tomando en cuenta el grosor de la membrana basilar y el peso del órgano de Corti que gravita sobre ella, afirmaron que no puede ser considerada como elemento fácilmente sensible a las vibraciones de la endolinfa, y decididamente abogaron en favor de la membrana tectoria, en la cual descubren los caracteres físicos más convenientes para poder responder a cualesquiera oscilaciones de presión trasmitidas por los vaivenes del *estribo* (Lám. II, fig. 1, oído medio); puesto que su elasticidad es muy notable, está enteramente rodeada de la endolinfa y en posición muy a propósito para impresionar las pestañas de las células auditivas. Si a todo eso añadimos que está normalmente tensa, y que las vibraciones sonoras trasmitidas por la *membrana oval* son ligerísimos vaivenes que no exceden de 0'04 mm., algo amortiguados todavía por las oscilaciones en sentido inverso de la *membrana redonda*, tendremos un nuevo argumento para afirmar que la membrana tectoria es la porción vibrante del caracol. Puesto que esas tenuísimas presiones, al propagarse por la rampa timpánica (Lám. III, fig. II, 6) difícilmente podrán actuar con eficacia sobre la recia y pesada membrana basilar (Id. 9); en cambio las mismas ligerísimas presiones trasmitidas a lo largo de la rampa vestibular (4), agitarán la sutil y algo laxa membrana de Reissner (5), y esas sacudidas serán sucesivamente trasmitidas a la endolinfa, a la membrana tectoria y a las pestañas de las células auditivas, donde se verificará la transformación de cada onda sonora en excitación nervioso-auditiva.

Con esto, los mencionados fisiólogos asestaron un terrible golpe a la sugestiva y brillante teoría propuesta antes por Helmholtz. Considerando éste la estructura de la *zona pectínea* de la membrana basilar (Lám. III, fig. III, 7), donde aparece una serie continua de fibras elásticas, tensas y en disposición radiada, comparó esas fibras a un sistema de cuerdas afinadas y capaces de resonar con cada uno de los tonos de la gama, como las cuerdas de un piano; de suerte que cuando se producen a distancia conveniente sonidos simples, o tan complejos como los que a veces percibe nuestro oído, cada uno de esos tonos parciales determinaría la excitación de aquellas fibras que estuvieren puestas a tono con el sonido producido por el cuerpo vibrante. El autor de esa teoría juzgó que bastarían 4200 fibras específicamente distintas, para percibir las siete octavas empleadas en música, más 300 para los tonos extremos no musicales, con los correspondientes 4500 diminutos órganos en el cerebro. Empero los modernos fisiólogos oponen, entre otras graves objeciones, que las fibras radiales de la membrana basilar, puesto que sólo alcanzan una longitud de fracciones de milímetro, no pueden vibrar al unísono de los tonos bajos que requieren cuerdas muy largas y recias, sin contradecir a las leyes experimentales de acústica.

Frente a la teoría del ilustre Helmholtz llamada *de las resonancias*, desde 1903 prevalece cada día más la *de las imágenes acústicas* de Ewald, la cual, dice Luciani, «nos parece que puede evitar felizmente todas las objeciones que se oponen a la de Helmholtz», sobre todo si se aplican a la membrana tectoria las vibraciones que Ewald localiza todavía en la membrana basilar. Así, pues, y con esta sola variante podemos compendiar aquí la doctrina de Ewald en estos términos: las vibraciones sonoras trasmitidas hasta la rampa vestibular dan origen sobre la membrana tectoria a una serie de ondas de forma determinada y diversa longitud para cada tono, las cuales impresionan variadamente las pestañas vibrátiles de las células sensoriales subyacentes; esas impresiones son trasmitidas por el nervio coclear hasta los centros corticales del cerebro, para engendrar allí la percepción consciente de un centro determinado. Al conjunto de ondas originadas en la membrana vibrante llamó Ewald *imágen acústica*, la cual es periférica y local y parece coincidir con la clásica *especie impresa* de los filósofos. Cuando las vibraciones sonoras sean periódicas, se formarán en la membrana tectoria *ondas estables* y percibiremos sonidos; mientras que la aperiodicidad producirá *ondas movibles* y percepción de ruido. Cuando la membrana tectoria sea impresionada por varios sonidos simultáneos, se producirán en ella otras tantas ondas, superpuestas sí, pero de variada longitud que permitirá a quien tenga oído fino, distinguir las múltiples imágenes acústicas, como la vista distingue en la superficie de un remanso las muchas ondas que se producen arrojando un puñado de menuda arena. Esta teoría no es mera hipótesis como las anteriores, sino que ha logrado confirmación en la *cámara acústica* ideada por el mismo Ewald, para obtener una reproducción esquemática del aparato auditivo, que se preste a la observación experimental.

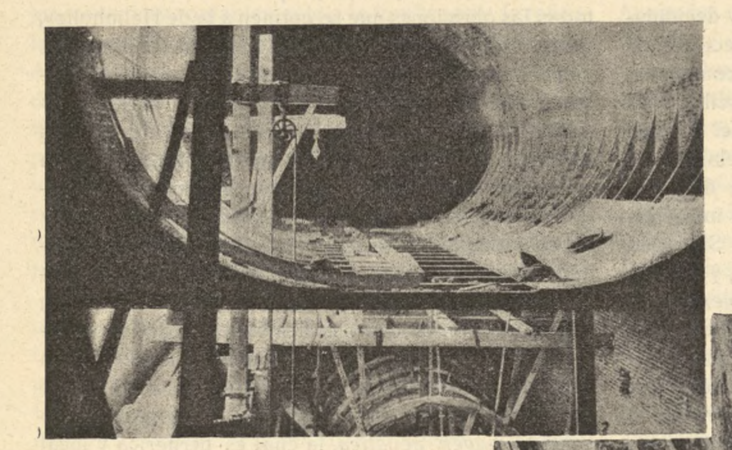
Tales son, en brevísimo compendio, algunas de las maravillas que la ciencia ha logrado descubrir en el oído humano. Entre los misterios que lo envuelven todavía, ningún entendimiento sincero y sano dejará de reconocer que, lo que ni el más perito fisiólogo es capaz, no ya de hacer pero ni aun de analizar y explicar cabalmente, pueda hacerlo la ciega naturaleza sin la intervención de un Artífice poderoso y sabio que vaya dirigiendo la labor arquitectónica y regulando el funcionamiento de esas recónditas maravillas de nuestro organismo.

José Vives, S. J.
Prof. de Fisiología en el Colegio del Sagrado Corazón de Jesús.

Barcelona.

EL LABORATORIO AERODINÁMICO DE CUATRO VIENTOS

Debiendo moverse las aeronaves en un medio flúido como es el aire, tiene el mayor interés conocer los esfuerzos que, a las velocidades corrientes, han de ejercerse para lograr que cuerpos de formas diferentes avancen dentro de la masa gaseosa; bien convenga (como ocurre en el cuerpo de los dirigibles y en muchos de los órganos no sustentadores de los aeroplanos, como montantes, tren de toma de tierra, fuselaje, etc.), que su forma venza fácilmente la resistencia que las moléculas del flúido oponen a la marcha, o ya se trate de las partes en que esta resistencia, en lugar de ser perjudicial, es activa, como ocurre con los planos sustentadores de los aviones, en los que está fundada su existencia misma, y con las hélices, que al tratar de *atornillarse* en el aire, producen el esfuerzo que los hace avanzar.



Vista de la rama superior del túnel

Tabiques de apoyo del fondo



Boca de entrada del túnel

La idea de estudiar, por medio de modelos y con aparatos dinamométricos, la influencia que la forma de los cuerpos ejerce sobre la mayor o menor facilidad a su marcha a través de un flúido, ya había sido aplicada hace años en la arquitectura naval, que por esta causa había entrado en un camino científico, y en lugar de construirse los cascos con reglas empíricas, o todo lo más, haciéndolos semejantes, en el sentido geométrico de la palabra, a otros tipos que ya se sabía habían dado buen resultado, se procedía a determinar experimentalmente la forma más conveniente de las carenas y el rendimiento de las hélices, con lo cual la construcción definitiva se hacía sobre seguro, economizándose dinero y evitando fracasos.

Pero mucha más importancia que en la construcción de buques, tiene ese conocimiento previo en la de las aeronaves, pues la sustentación de éstas depende de la velocidad y de otros factores que la hacen sumamente precaria; sin la determinación bastante exacta de las leyes aerodinámicas, no se hubieran dado más que pasos insignificantes en su progreso y hubiera costado éste muchas más energías y víctimas que las que se han derrochado en buscar solución al problema.

La presión que un cierto cuerpo sufre al estar sometido a un viento, o lo que es lo mismo, el esfuerzo que hay que ejercer para moverlo en el aire en calma, pues en ambos casos el movimiento relativo es el mismo, depende de la sección recta que opone al avance, de la forma y de la velocidad; estas variables entran de diferente modo, según se trate de la rapidez enorme que anima a los proyectiles, o de la más modesta de los aeroplanos. Para éstas últimas, ya que las primeras no nos interesan desde el punto de vista que estamos considerando, la velocidad entra con el exponente 2, y las otras linealmente es decir, que la fórmula es:

$$P \text{ (presión)} = K \; S \text{ (sección)} \; V^2 \text{ (velocidad cuadrado)}$$



en la cual K depende de la forma, y por lo tanto, es el coeficiente que hay que investigar en cada caso.

Los primeros trabajos se llevaron a cabo por Eiffel; los cuerpos sometidos a ensayo se sujetaban a una masa que se lanzaba, guiada por un alambre, desde el piso primero de su torre (80 metros); los esfuerzos se marcaban en un dinamómetro registrador como ordenadas, siendo las abscisas proporcionales a los caminos recorridos. Bastaba agregar un diapasón, que dejando huella de sus vibraciones servía como de reloj para registrar los tiempos, cosa necesaria por ser la velocidad variable, como en todo cuerpo sometido a la acción de la gravedad, para poseer todos los elementos de la fórmula y poder despejar K.

Pero las muchas causas de error (viento natural, que actuaba inclinando la resultante, modificación de las características aerodinámicas del cuerpo por la agregación de los mecanismos registradores, etc.), y lo poco extensos límites de empleo, pues pronto las velocidades logradas fueron insuficientes, hicieron que se acometiera el procedimiento de producir vientos artificiales, en los cuales se situasen inmóviles los cuerpos que conviene estudiar, con lo cual ya es posible instalar todos los aparatos de medición precisos con la mayor estabilidad y sin que su presencia afecte en nada a la esencia misma del experimento, pues pueden hasta estar situados en locales separados.

Laboratorio aerodinámico de Cuatro Vientos. El edificio como si fuera transparente para dejar ver el túnel, y éste como si estuviese roto para mostrar la hélice.— Planta baja del edificio y situación del túnel.— Corte vertical por A B

La nueva instalación de Eiffel constaba de una habitación rectangular cerrada; en sus paredes opuestas había tubos de un metro y de dos metros de diámetro, por los que entraba y salía el aire que ponía en movimiento la succión de un ventilador, movido por un motor de 10 HP de potencia. Por este procedimiento se obtuvo un viento hasta de 30 metros por segundo, y con el empleo de un motor de 60 HP se aumentó esta velocidad hasta los 40 metros en el tubo menor. Para que los filetes en la zona del experimento se movieran paralelamente, se guiaba el aire en el tubo de entrada por un enrejado rectangular. Gran parte de los conocimientos que hoy día se tienen de aerodinámica, se deben a los experimentos realizados por este sistema, en París o en otros laboratorios ajustados a análogos principios.

Pero cuando las velocidades prácticas de vuelo superaron a las que los ventiladores podían producir, como la extrapolación de los resultados no es exacta en cuanto los valores son notoriamente mayores, se acudió a mover el aire por medio de las hélices, que dan mayores rendimientos. Aun así, y a pesar de haberse aumentado desmedidamente las potencias empleadas, no se llegaba a lograr velo-





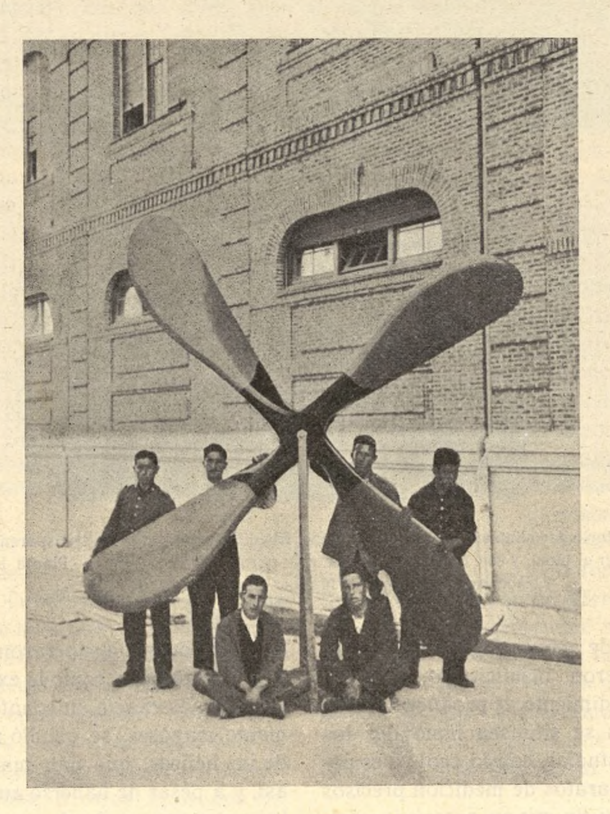


Taller de motores Aeródromo de Cuatro Vientos Taller de carpintería

cidades suficientes para que las consecuencias tuviesen el necesario interés. Se cayó en la cuenta que al emplear una masa de aire, que se lanza libremente al espacio después de haber actuado, se pierde su energía cinética, que dadas las velocidades alcanzadas es muy considerable, y por ello, los modernos laboratorios emplean siempre *el mismo aire* que da vueltas, estando formados en general de un toro horizontal, en un punto del cual se monta la hélice que hace circular a toda la masa gaseosa contenida en el túnel cerrado, situando en otro punto la cámara de ensayos. De este sistema son el francés de Saint Cyr (IBÉRICA, Vol. XIV, n.° 357, pág. 375) que tiene dos metros de diámetro y motor de 120 HP; el de la Aviación Naval de los Estados Unidos, de dos metros y medio de diámetro y 500 HP, y el otro de Eiffel que está en construcción en Yssy-les-Molineaux, con 4 metros y 2000 HP.

El túnel a punto de terminarse para el servicio de nuestra aviación militar, proyectado y dirigido por nuestro compañero, el comandante Herrera, al que se refieren nuestros fotograbados, es de tres metros de diámetro en su parte más estrecha y pertenece al tipo cerrado, pues los abiertos no tienen otra ventaja que ser algo más fáciles de construir. El trabajo motor que hay que emplear es únicamente el preciso para vencer la resistencia que presenta el rozamiento de las paredes al movimiento del aire, obteniéndose una gran regularidad en éste, pues la misma masa gaseosa hace de volante.

En los planos reproducidos en la página 53, el grabado central representa la planta del edificio en que va instalado el Laboratorio, y en ella la situación del túnel; la idea de la disposición de éste se completa con la sección representada en el grabado inferior. El hueco reentrante en sí mismo por donde circula el aire está, pues, colocado verticalmente, siendo la cámara de ensayos la marcada con la letra *E*, y la hélice ventiladora está situada en *V*. La perspectiva del grabado superior representa el edificio como si fuera transparente y estuviera roto un trozo de túnel para dejar ver la hélice; se ve también muy claramente el panal que guía el aire a su entrada en la cámara de ensayos. Los aparatos de medida se colocarán en el pequeño balconcillo *G*, fuera de la acción del aire circulante. La forma redondeada del túnel a la entrada y salida de la cámara, tiene por objeto evitar que los efectos de la fuerza centrífuga de la masa gaseosa, lleguen a los cuerpos sometidos a la experimentación.



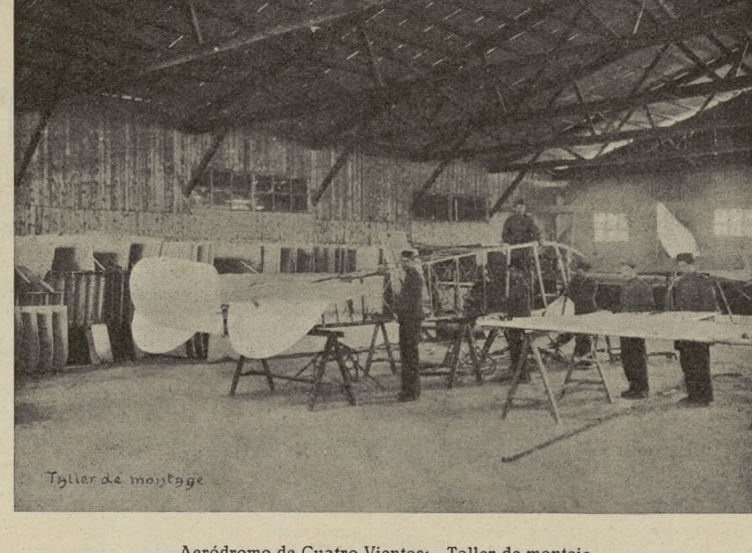
Hélice ventiladora del túnel, construída en Cuatro Vientos

Las figuras de la página 52 representan varios pormenores del túnel en construcción, que es de cemento armado; las fo-



tografías reproducidas hacen ver el estado de las obras en noviembre pasado, fecha en que fueron tomadas.

La hélice motriz, proyectada y construída en Cuatro Vientos, está representada en la página anterior, en unión de varios soldados del taller, que dan idea del tamaño de la hélice. Es de cuatro palas y 3'70 metros de diámetro, y será accionada por un motor Fiat de 700 HP, que podrá impulsar el viento a unos 100-130 kilómetros por hora, para lo cual dará 700 revoluciones por minuto, aspirando el aire de la cámara y haciéndolo subir a la rama superior del túnel, según indica la flecha (fig. inferior, pág. 53). La velocidad que se conseguirá y el tamaño de la cámara, consentirán probar hélices de aeroplano, que tienen generalmente 2'60 metros, acopladas directamente a sus motores dentro de la corriente de aire, es decir, en las mismas condiciones que en vuelo.



Aeródromo de Cuatro Vientos: Taller de montaje

Otro túnel abierto, *F*, unido al mismo motor, permite hacer ensayos de resistencia y deformación hasta la rotura por fuerza centrífuga en las hélices, completándose la instalación con un gabinete para las pruebas corrientes de resistencia de ciertos materiales, y otras dependencias auxiliares.

Una de las novedades que este Laboratorio presentará sobre los demás existentes, consiste en la balanza aerodinámica, que corrientemente está formada por una báscula en la que el esfuerzo producido por el aire, que se trata de medir, se equilibra con pesos colocados en un platillo situado en el extremo de una palanca. De esta disposición resulta que cualquier variación fortuita en la velocidad del viento, rompe la precaria estabilidad de la balanza; para evitar este inconveniente, en lugar de un peso, se ha colocado sobre un brazo variable de la palanca otra superficie sometida también a la acción del mismo viento, cuyo esfuerzo sobre ella es conocido, y por la relación de los brazos de palanca se determina el que soporta el cuerpo que se experimenta; las variaciones eventuales de velocidad del aire, no rompen el equilibrio entre las dos ramas de la balanza, una vez establecido, con lo cual se opera con mucha mayor comodidad.

Tal es el nuevo medio de investigación, con que muy en breve contará nuestro servicio de Aeronáutica, que seguramente ha de contribuir poderosamente a su progreso técnico y que permitirá que nuestros futuros visitantes del congreso de la Federación Aeronáutica Internacional que se ha de celebrar en Madrid en octubre próximo (Ibérica, Vol. XIV, número 351, pág. 285), vean que nuestro país no se queda rezagado en una rama que tanto interés presenta en la actualidad.

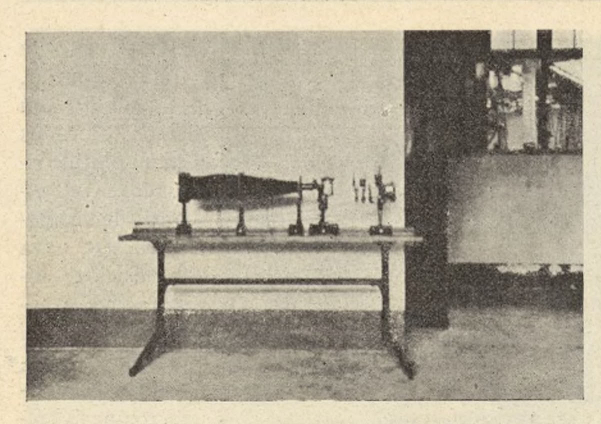
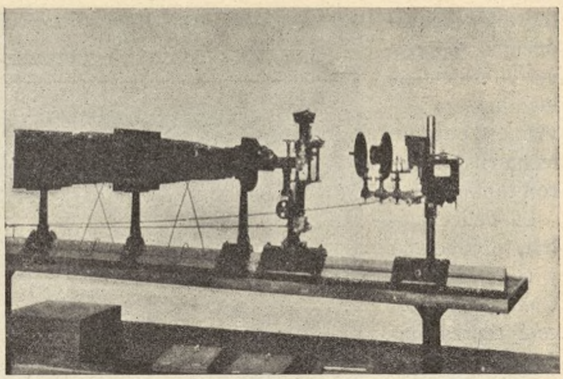
Joaquín de la Llave,
Comandante de Ingenieros.

Madrid.



Serie de hangares metálicos del aeródromo militar de Cuatro Vientos (Madrid)



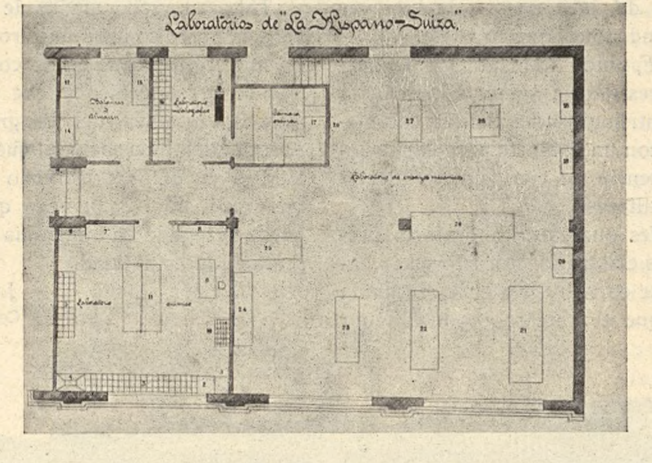



Microscopio metalográfico construído por la casa Leitz en 1920 para los laboratorios de la «Hispano-Suiza»

LOS NUEVOS LABORATORIOS DE ENSAYOS METALÚRGICOS DE «LA HISPANO-SUIZA» DE BARCELONA

La mayor de las ventajas que de la pasada guerra sacamos los españoles, fué despertar del sopor en que estábamos sumidos, el ponernos en contacto directo con la vida de los pueblos *llamados* modernos. La guerra nos colocó en situación relevante, y algo arraigó en nosotros de la influencia extranjera durante cuatro años.

En el campo de la técnica es en donde se notan los progresos realizados; hubo que echar por la borda viejas rutinas y adaptarse a las modernas ideas científicas.



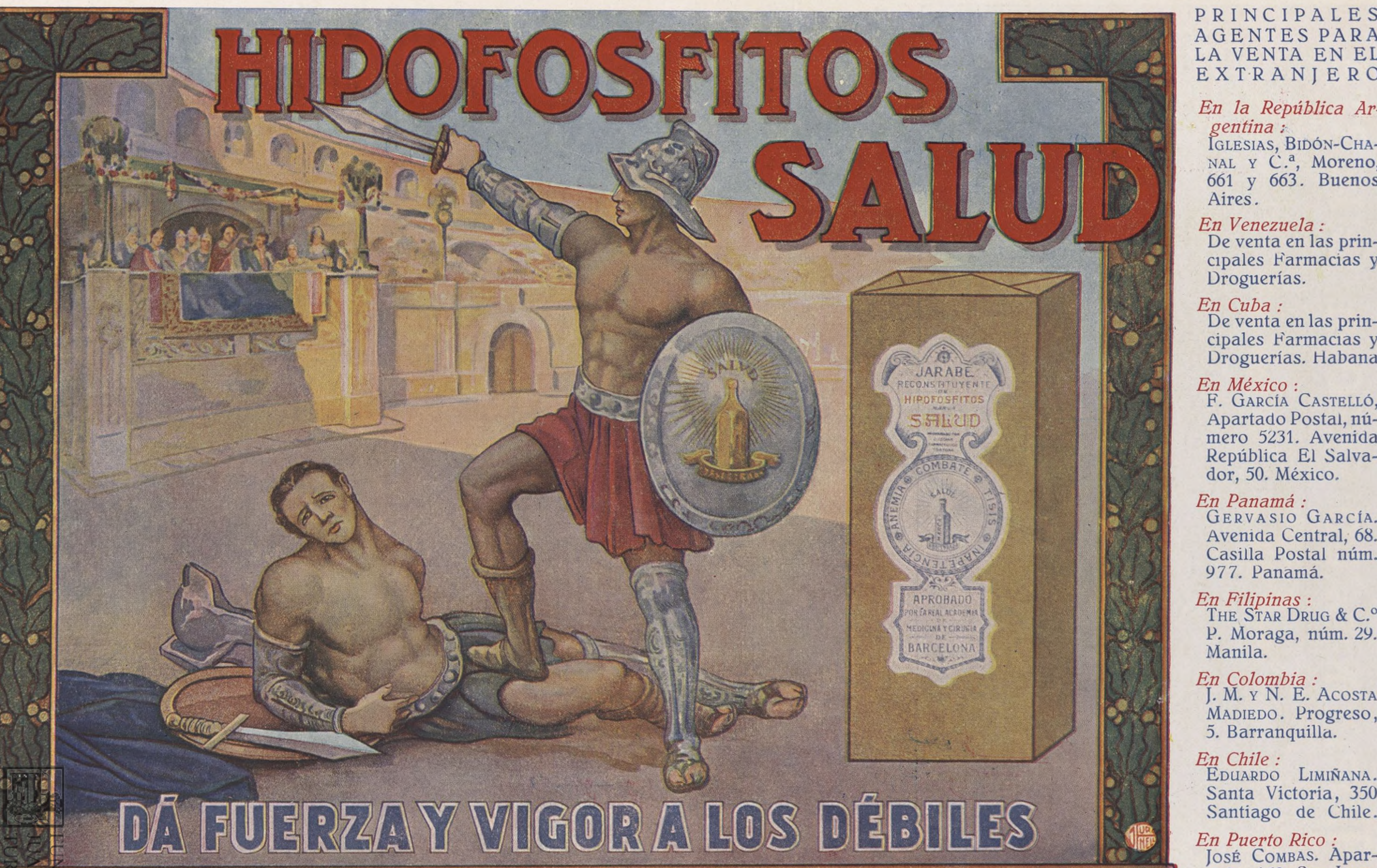
Hasta hace pocos años, la regla de contar con los dedos regía en las industrias españolas más importantes. El control técnico de las operaciones se confiaba a obreros expertos, cuyo saber era hijo de la práctica de muchos años. Este sistema, da resultados que permiten «ir tirando» mientras no se presentan nuevos problemas como, por ejemplo, el tratamiento térmico cuidadoso y muy determinado, que requieren los aceros especiales empleados en los motores de aviación. En contados casos se llevaban a cabo ensayos científicos (me refiero a los practicados en ciertos establecimientos militares), y en ningún caso se realizaba investigación científica sistemática con miras a perfeccionar los métodos técnicos de cada fábrica y a buscar nuevos procesos de fabricación; esto último era patrimonio de muy pocas naciones, entre las que Alemania figuraba en primer término indiscutiblemente.

Si hace unos diez años se le hubiera dicho a un Consejo de Administración de una industria española, que las corrientes de la técnica moderna exigían montar laboratorios que importasen un par de cientos de miles de pesetas, pongo por caso, los consejeros hubieran palidecido y considerado como un dilapidador a quien tal proposición hiciera. Hoy, las cosas han cambiado. Y para no divagar más y satisfaciendo los cariñosos y continuos requerimientos del Director de IBÉRICA, para que mandase unas notas sobre la obra que estoy realizando, voy a trazar las líneas generales de los laboratorios de ensayos metalúrgicos que acabo de montar en la fábrica de automóviles y motores de aviación «La Hispano-Suiza» de Barcelona.

En el caso particular de «La Hispano-Suiza», queda muy justificado el enorme gasto realizado para montar los laboratorios y el que supone el montaje de la nueva sección de «Tratamientos térmicos», sin la cual resultaría estéril la misión del laboratorio. La justificación está en las cifras siguientes:

Durante la pasada guerra hubo en servicio en todos los frentes aliados alrededor de 100.000 aviones, de los cuales más de 50.000 llevaban motor «Hispano-Suiza». En los tipos de aviones que requerían un motor rápido, *nervioso*, como en los de caza, el motor «Hispano» no tuvo rival. El mejor testimonio en prueba de ello es el de Utet, «as de los ases» alemanes,





PRINCIPALES AGENTES PARA LA VENTA EN EL EXTRANJERO

En la República Argentina : Iglesias, Bidón-Chanal y C.ª, Moreno, 661 y 663. Buenos Aires.

En Venezuela : De venta en las principales Farmacias y Droguerías.

En Cuba : De venta en las principales Farmacias y Droguerías. Habana

En México : F. García Castelló, Apartado Postal, número 5231. Avenida República El Salvador, 50. México.

En Panamá : Gervasio García. Avenida Central, 68. Casilla Postal núm. 977. Panamá.

En Filipinas : The Star Drug & C.° P. Moraga, núm. 29. Manila.

En Colombia : J. M. y N. E. Acosta Madiedo. Progreso, 5. Barranquilla.

En Chile : Eduardo Limiñana. Santa Victoria, 350 Santiago de Chile.

En Puerto Rico : José Combas. Apartado, 162. San Juan.

TREINTA Y UN AÑOS DE ÉXITO CRECIENTE CON UNOS SIETE MILLONES DE FRASCOS VENDIDOS





ABONOS

GRADUACIONES
GARANTIZADAS

Todas las mercancías están sometidas a análisis en la Estación Olivarera

BESALDUCH Y C.ÍA

Despacho: Calle Mallorca, 12 y 14

Teléfono 205 **TORTOSA**



URALITA para techar
Pizarras armadas con amianto exclusivamente

URALITA, S. A. - Plaza Antonio López, 15 - **BARCELONA**




FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO


FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

LA EDITORIAL POLÍGLOTA DE BARCELONA Y SU FUNCIONAMIENTO



En este número extraordinario de «IBÉRICA» merece un sitio de honor por sus nobles esfuerzos en pro de la cultura y de la difusión del libro español en nuestra Patria y en América, la gran institución de librería, fundada recientemente en Barcelona: **Editorial Políglota**. Enclavada en la popular calle de Petritxol, 8, en el corazón de la ciudad vieja, sus amplias y elegantes vitrinas instaladas en el vestíbulo son una exposición permanente donde el amante de la cultura encuentra siempre las últimas novedades bibliográficas

La vasta librería de la **Editorial Políglota** es la única que en España está organizada según el moderno **Sistema decimal** patrocinado por el *Institut Bibliographique* de Bruselas, en virtud del cual, su inmenso surtido de obras nacionales y extranjeras de todos los ramos, queda agrupado en diez grandes clasificaciones, que permiten al comprador encontrar por sí solo el libro que necesita. En el establecimiento se atiende a los clientes extranjeros con especial esmero, y hay intérpretes para las lenguas francesa, inglesa e italiana.





En un recinto aislado y respondiendo su ornamentación a un estilo severamente artístico, la **Editorial Políglota** ofrece a sus clientes una

SALA DE LECTURA

donde pueden consultarse un centenar de revistas españolas y extranjeras. Además, hay abundante utillaje para escribir, diversas obras de consulta, etc. Los concurrentes pueden utilizar el Teléfono 5527-A, el Apartado de Correos n.º 527 y hay personal idoneo para informaciones y recados.

Los lectores de «IBÉRICA» podrán comprobar de por sí la perfección de los servicios de la **Editorial Políglota** confiándole sus pedidos de libros, suscripciones, encuadernaciones modernas, impresiones artísticas, etc.

Correspondencia:

EDITORIAL POLÍGLOTA
Petritxol, 8 - BARCELONA
Apartado de Correos Núm. 527

y el de otro aviador alemán, el hijo del general Falkenhayn, quienes me escribían hace poco más de un año, ya terminada la guerra, diciéndome que el «Hispano» había sido el rey de los motores de aviación. Para dos alemanes, tan justamente orgullosos de sus «Mercedes» y sus «Benz», es una confesión que dice mucho en favor nuestro.

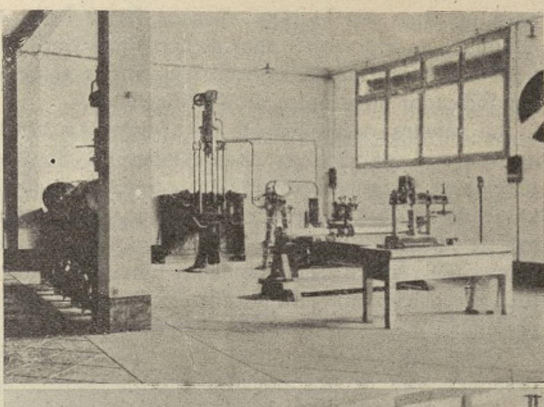
Actualmente sigue el mundo con interés el «match» que sostienen los aviadores franceses Sadi-Lecointe y de Romanet, para adjudicarse el «record» mundial de la velocidad por los aires. Los aparatos que ambos usan van provistos de motor «Hispano-Suiza». Uno de ellos ha llegado a 309 kilómetros por hora: veremos adonde van a parar.

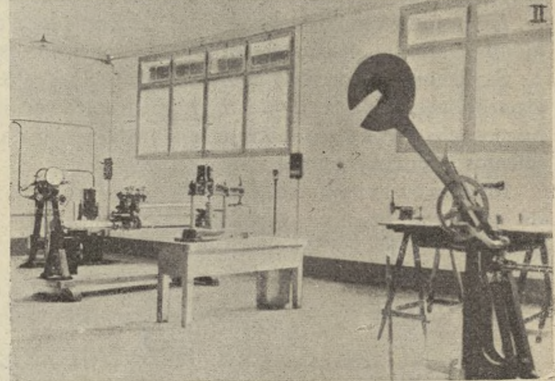
Con lo que acabamos de decir, se puede comprender el interés de «La Hispano-Suiza» en mantener un renombre que tantos esfuerzos le ha costado adquirir, y de ahí nace el deseo de que la fabricación esté a la altura de la más moderna técnica.

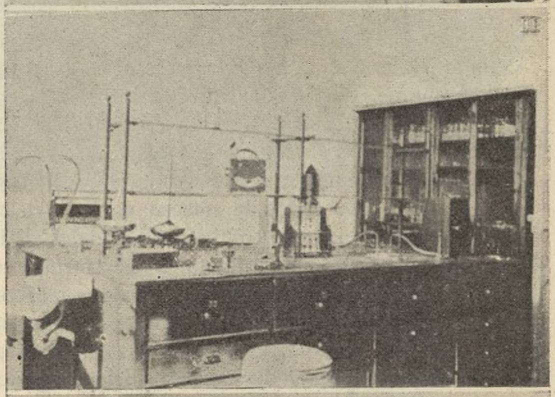
Los laboratorios de «La Hispano-Suiza» cubren una superficie de 200 metros cuadrados, dividida en cinco partes: laboratorio químico, laboratorio metalográfico, cámara oscura, laboratorio de ensayos mecánicos y almacén de muestras y probetas.

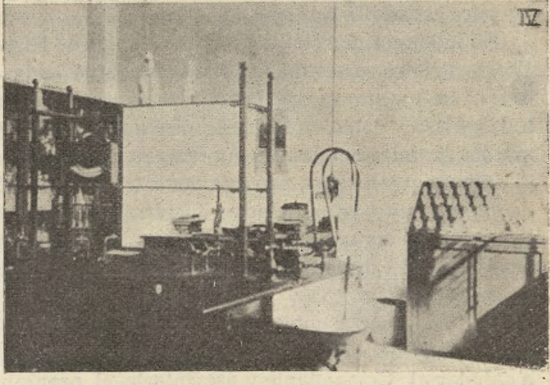
En el plano general de los laboratorios (pág. 56), los números indican: 1, secadero; 2, fregadera; 3, mesa de ladrillo y baldosa; 4, vitrina; 5, mesa de ladrillo y baldosa; 6, aparato Vitoria, S. J., para destilar agua; 7, armario para material; 8, armarios para productos químicos y para libros y revistas; 9, mesa escritorio; 10, grada de reactivos; 11, mesa para análisis (madera); 12, armario para muestras; 13, mesa de ladrillo y baldosa para balanzas; 14, armario para probetas; 15, mesa de ladrillo y baldosa para los aparatos de puntos críticos; 16, microscopio metalográfico Leitz; 17, mesa de ladrillo y baldosa, con lavaderos; 18 y 19, armarios para muestras; 20, banco y tornillo; 21, máquina Amsler de 30 toneladas para ensayos de tracción, flexión y compresión; 22, escleróscopo Shore, microscopio ordinario y microscopio para la máquina Brinell; 23, máquina Brinell (Aktiebolaget Alpha) para ensayos de dureza; 24, mesa escritorio; 25, péndulo Charpy para ensayos al choque (resiliencia); 26, armario guardarropa; 27, máquina Arnold (Aktiebolaget Alpha) para estudiar la fatiga de los metales; 28, máquina Derihon para estudiar el desgaste por frotamiento; y 29, desvastadoras y pulidoras para las probetas de Metalografía microscópica.

La descripción minuciosa del montaje de los laboratorios nos haría ser demasiado extensos. Al montarlos he tenido en cuenta cuanto vi en casi cuatro años de estancia en el extranjero, principalmente en Alemania y Estados Unidos de Norte América. He dado importancia primordial a la parte de Metalografía y Tratamientos térmicos, por el transcendental papel que hoy representa la Metalurgia física en las industrias del hierro y del acero. Como aparatos fundamentales figuran en esta sección un microscopio metalográfico grande, de fuelle horizontal, construído









Laboratorios de «La Hispano Suiza» en Barcelona

I y II. Laboratorio de ensayos mecánicos - III y IV. Laboratorio químico

(Fots. C. Lana Sarrate)



para nosotros por la casa alemana Ernst Leitz, el magnífico aparato registrador de Leeds and Northrup para determinar puntos críticos, y el horno eléctrico con indicador piroscópico de Wild-Barfield.

La cámara oscura carece de puertas. La luz se anula por el conocido sistema del laberinto. Su ventilación se asegura mediante un extractor eléctrico colocado en lo alto de un rincón, en una caja en forma de laberinto también. Los interruptores de las luces en la cámara oscura se hacen funcionar con los pies, disposición muy útil porque permite tener siempre ambas manos libres para trabajar.

Todas las canalizaciones de gas, de agua y los desagües, van ocultos por el interior de las paredes.

La vitrina va provista de un extractor de madera, a modo de turbina, diseñado y construído por nosotros.

Se dispone de corriente continua para los trabajos electrolíticos, y de corriente alterna para los varios hornos eléctricos destinados a combustiones, tratamientos térmicos y puntos críticos.

Figuran en la biblioteca las obras más modernas de Metalurgia física y ensayos de materiales, y llegan a ella regularmente las revistas más importantes.

Al montar los laboratorios, construímos en nuestra fábrica cuanto pudimos, siempre que saliese a cuenta, que fué casi todo; adquirimos en España cuanto material y cuantos aparatos nacionales encontramos, y recurrimos a las mejores casas extranjeras en demanda de los aparatos delicados que no se fabrican en España.

Cuando haya terminado de montar la nueva sección de «Tratamientos térmicos», que constará de una batería de hornos para templar, recocer y cementar, alimentados por gas de gasógeno, de hornos eléctricos de sales fundidas, para aquilatar bien la importante operación de los revenidos, etc., y de dos sistemas muy modernos de pirómetros termoeléctricos y ópticos, ordinarios y registradores, podrá vanagloriarse «La Hispano-Suiza» de tener dotada la parte de Metalurgia física con los últimos perfeccionamientos de la técnica, que completan su excelente maquinaria actual.

C. Lana Sarrate
Profesor de la Escuela Industrial y
Director de los laboratorios de
«La Hispano-Suiza».

Barcelona.

NOTAS SOBRE EL VIAJE DEL ACORAZADO «ALFONSO XIII» (*)

III

Sin previo aviso, y sin que lo supiera la no escasa colonia española allí residente, el *Alfonso XIII* entraba en el Sandy Hook, y al anochecer fondeaba después de remontar el Hudson, frente a la calle 72 y a la cabeza de la escuadra norteamericana del Atlántico.

Cambiados los saludos de rúbrica en la cortesía internacional, una nutrida comisión de oficiales de la flota norteamericana vino a invitar a los marinos españoles a comer en sus barcos, deseando establecer la mayor cordialidad desde el principio. Y especialmente, los del *Nevada*, el buque más próximo al nuestro, deseaban que diariamente fuesen algunos oficiales españoles a comer con ellos.

No intentaré describir ni siquiera hablar de Nueva York; encontré cortas todas las descripciones leídas y oídas, en cuanto a circulación, comunicaciones de todo género y ruido en las calles de aquella Babilonia; los grandes hoteles, los enormes rascacielos y los almacenes gigantescos, dan una tan extraña sensación de aturdimiento, y tan esencial diferencia de las grandes capitales europeas, que notábamos hasta algo de desorientación durante los primeros días de estancia en la gran urbe.

Al día siguiente, enterada la Colonia española de la presencia del barco, envió una numerosa comisión a saludar al Comandante y presentarle el programa de fiestas organizadas en honor nuestro. Sobre los habituales banquetes y los obligados bailes, hubo la nota agradabilísima de una excursión a las admirables cataratas del Niágara y breve excursión por tierras del Canadá. Como en todos los sitios que visitó el barco, los españoles que allí se han labrado una posición a fuerza de trabajo y talento, pusieron su alma y su fortuna en obsequiarnos y lo hicieron con unos agasajos que patentizaron su amor nunca extinguido a nuestra Patria lejana; hubo escenas hermosas, y la prensa española de Nueva York publicó vibrantes y patrióticos artículos llenos de amor a España. Aunque anteriormente estuvo en Nueva York repetidas veces el transporte *Almirante Lobo*, nadie se dió cuenta de ello por el aspecto nada guerrero de este buque, y por eso todo el pueblo norteamericano puso empeño en visitar el *primer* barco de guerra español que iba a aquel puerto, después del tristemente célebre *Vizcaya*, que lo visitó en 1898.

A nosotros nos fueron enseñados detenidamente los acorazados norteamericanos, soberbio material de guerra, en el que el personal heterogéneo de marinería, reclutado en todos los países y entre todas las razas, hace de aquellos gigantescos buques verdaderas torres de Babel. La limpieza y el lujo de pinturas y enseres predomina en aquellos barcos. Durante una comida en el *Arizona*, la banda del barco, después de hacer oir el «Star spangled banner», himno nacional norteamericano, tocó el «Himno de Riego», y nos costó gran trabajo convencer a los oficiales de que no era aquél el que correspondía al caso; y al cruzarse con nosotros días después el *Oklahoma*, oímos de

(*) Véase Vol. XIV, núm. 355, pág. 350.

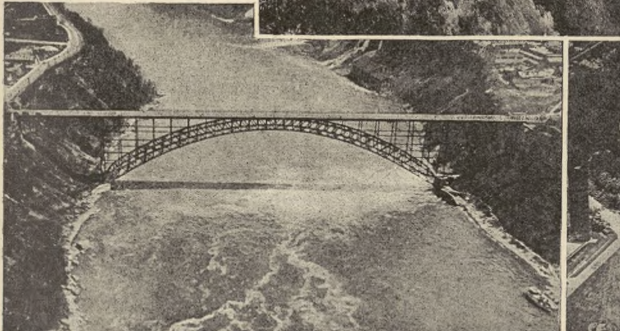


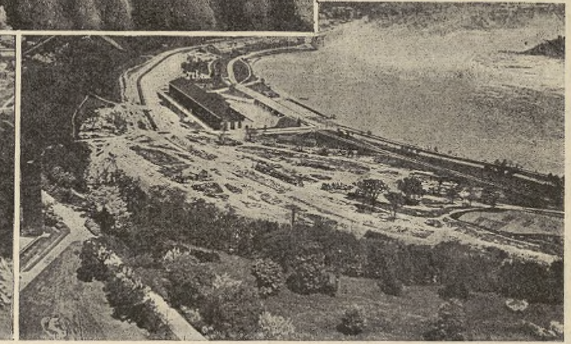
nuevo el canto revolucionario. Después de las comidas éramos obsequiados con sesiones de cinematógrafo y «matchs» de boxeo; la marinería española era invitada siempre a compartir estos recreos de a bordo, con la norteamericana.

Un día fué organizada una visita al Arsenal de Brooklyn, cuyo mayor atractivo era el acorazado *Tennessee*, de 33000 toneladas, de propulsión eléctrica. Pero lo rápido de la visita, por la precisión de recorrer mucho en pocas horas, no nos permitió un minucioso examen de tan interesante buque, del que sin embargo, prometo una ligera reseña a los lectores de IBÉRICA.

En un tren especial salimos para el Canadá, pasando el día en las aguas mugidoras. A continuación fuimos a los lagos y se efectuó una corta excursión por tierras del dominio del Canadá.

Al regreso, unos 700 españoles, toda nuestra colonia en la pequeña ciudad de Niágara Falls, nos esperaba delante del hotel, con banderas españolas y una banda de música. Esta manifestación era tanto más de agradecer cuanto que los que la formaban eran todas personas de muy escasa fortuna; pero tenían corazón español y latía al unísono de los que tripulábamos aquel pedazo de patria flotante, el *Alfonso XIII*. Entre alegres pasodobles, aplausos y vivas, fuimos todos a pie a la estación, dejando los autos para mejor ocasión; tras una noche en el tren, que salió de Nueva York a las nueve de la mañana, y nos dejó en Niágara Falls a las diez de la noche. Tras un breve descanso en el hotel, maravillosamente situado enfrente de la soberbia catarata, dimos un corto paseo por la ciudad, nacida al amparo de los turistas visitantes de tan gran maravilla de la naturaleza.





En las Cataratas del Niágara: Cascada de la Herradura - El puente internacional sobre el Niágara - Las cataratas desde un aeroplano

La grandiosidad que desde el balcón descubrimos a la mañana siguiente, sobrepasa los límites de lo que se puede expresar. Cuanto se ve en fotografías, se lee y se oye, será siempre pálido ante la abrumadora grandeza de tan soberbio espectáculo. La idea de Dios viene a la imaginación, solamente ante el aspecto de la imponente cortina de agua.

Y cuando era mayor el entusiasmo, la visión del transbordador Torres Quevedo, hizo que los dos pensamientos más elevados que pueden caber en cerebro humano, el de Dios y el de la Patria, se uniesen en el nuestro. Entre los más entusiastas vivas, cubierto el carro aéreo con una gran bandera española y acompañados por un hijo del sabio Torres Quevedo, cruzamos por dos veces sobre el enorme precipicio y nuestros coches especiales, agregados al rápido de San Francisco de California, a la mañana siguiente estábamos en Nueva York.

Nos hicieron visitar los principales teatros, los monumentales locales cinematográficos, y simultáneamente la marinería era llevada a los grandes parques de atracciones de Coney Island y Nueva Jersey, en cuyas montañas rusas pasaron tardes enteras con los de la flota norteamericana.

Debíamos partir el 17 de septiembre, pero por haberse encontrado un petardo en el carbón que tomó el *Pennsylvania*, de cuya misma barcaza nos habíamos aprovisionado nosotros, se recibió un aviso del Ministerio de Marina norteamericano para que suspendiésemos la salida, y hasta el día 22 no pudimos hacernos a la mar. Ya cerca de Ferrol, se recibió orden de arrumbar a Algeciras. Y el 3 de octubre, después de un viaje feliz aunque movido, el *Alfonso XIII* dejaba caer su ancla en el mismo puerto de donde había salido.

MATEO MILLE,
Teniente de Navío.

Algeciras.



TERREMOTO CATALÁN DEL AÑO 1845

La especial circunstancia de hallarse situado el epicentro de este movimiento sísmico en las proximidades de Tivisa, nuestro pueblo natal, nos ha movido a recoger los datos relativos al mismo, y dada su importancia y el conservarse todavía algunos efectos producidos en el terreno, hemos creído sería de interés su conocimiento para los lectores de IBÉRICA.

Antecedentes.—En Tivisa se recuerda aún por algunos supervivientes, aunque de una manera vaga, el gran aguacero y el alarmante terremoto del año 1845, mas la débil memoria de estos ancianos es bastante infiel, y resulta difícil hacer una narración exacta de dichos fenómenos valiéndonos solamente de los datos suministrados de viva voz.

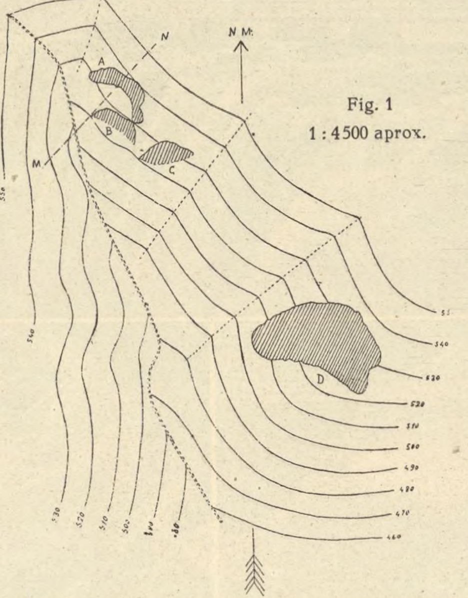
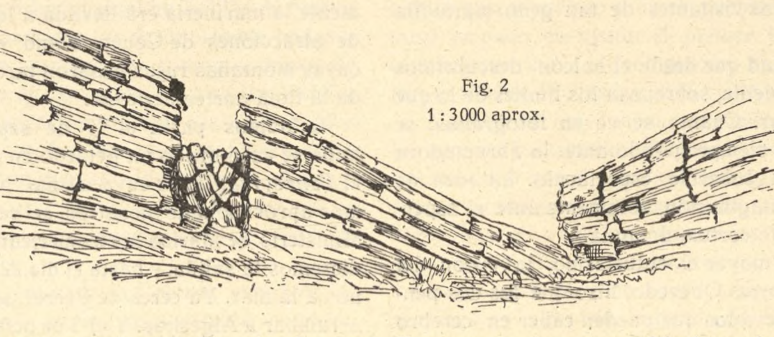


Fig. 1
1 : 4500 aprox.

Para escribir las siguientes líneas, hemos tenido presentes como fuentes históricas; 1.°, la tradición; 2.°, algunos escritos de aquella época facilitados por varios propietarios, y 3.°, la información del *Diario de Barcelona* (octubre de 1845) y algunos datos de diferentes obras.

Ante todo daremos una ligera reseña del tremendo aguacero del citado año, que si bien ninguna relación guarda en su causa con el terremoto, contribuyó a aumentar, muy naturalmente, la alarma de los vecinos de Tivisa, quienes asustados por los temblores terrestres, abandonaron la población por una porción de días.

Aguacero.—El día 9 de septiembre, desde las 3 de la madrugada hasta las 11, relampagueó y llovió de tal manera, que la cantidad de agua y granizo fué tanta, que nadie recordaba haber visto cosa igual. Los torrentes, saliendo de madre, produjeron grandes estragos. Todos o casi todos los árboles situados en las orillas de los barrancos, fueron arrancados y arrastrados por la corriente, contándose por centenares el número de los desaparecidos. Muchos huertos quedaron esterilizados por la enorme cantidad de piedras depositadas por el agua. Un acueducto de piedra, conocido por el *Arc*, desapareció, y en aquel lugar quedó un largo hoyo de 8 ó 10 metros de profundidad. Todos los molinos harineros quedaron inutilizados. Y finalmente, en el valle de *Penarroja* la corriente destruyó una casita, pereciendo la familia que la habitaba y varios animales domésticos arrastrados por las aguas.


Fig. 2
1 : 3000 aprox.

Terremoto.—Según noticias procedentes de Falset, comunicadas al *Diario de Barcelona*, el día 3 de octubre los habitantes de dicha villa, hacia las últimas horas de la tarde, notaron un temblor en las casas. Media hora después fué notado otro sacudimiento. El día 7, a las cinco y media de la madrugada, el terremoto produjo un ruido semejante al de un cañonazo lejano. Los vecinos se despertaron sobresaltados, y notando algún movimiento en los edifcios, salieron azorados a la calle. Otros temblores de menor importancia se notaron por aquellos días.

En Tortosa, el día 7 del mes citado, entre cinco y seis de la mañana, se sintió un temblor de tierra que fué más fuerte y de más duración que el de los días anteriores, en vista de lo cual se empezaron a hacer rogativas en la Catedral, Congregación de los Dolores y convento de Santa Clara.

En Barcelona, el día 7, a las seis y media de la mañana se dejó sentir un ligerísimo temblor de tierra, que pasó inadvertido para muchas personas; las que lo notaron en el interior de sus casas, observaron una especie de sacudimiento comparable al que se experimenta en un edificio antiguo cuando pasa por la calle un carruaje u otro vehículo cualquiera.

En Tivisa los temblores de tierra empezaron a notarse el día 30 de septiembre, y fueron sucediéndose por espacio de quince días. Faltan datos para fijar con exactitud los días y horas de todos los temblores,

que según documentos de aquella época, se dejaron sentir en un radio de 50 kilómetros alrededor de la villa. El día 3 de octubre, el temblor fué muy intenso, percibiéndose sacudidas por espacio de tres horas. Los habitantes se refugiaron en la iglesia; pero no considerándose allí seguros, salieron al campo, a donde trasladaron también el Santísimo Sacramento. En las afueras de la población, en el lugar conocido por *Las Eras*, los vecinos construyeron tiendas de campaña y allí vivieron durante quince días.

Varios fueron los efectos producidos por el terremoto en el pueblo de Vandellós y ermita de Santa Marina (situados a 13 kilómetros de Tivisa). Se desplomaron tabiques y se abrieron grietas en varias casas nuevamente edificadas, y en las paredes de los templos. En Tivisa derrumbáronse multitud de chimeneas y algunos aleros de tejados, y el temblor causó tal pánico que la gente decía haber visto como los tabiques se besaban (!) unos con otros y los aleros de los tejados llegaban a tocarse con los de las casas de enfrente, y otras exageraciones por el estilo.





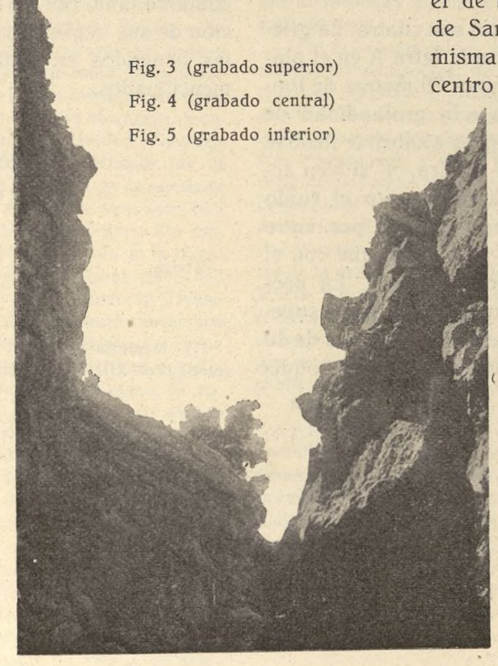


Fig. 3 (grabado superior)
Fig. 4 (grabado central)
Fig. 5 (grabado inferior)

En algunos puntos se abrieron grietas grandes y profundas, especialmente en la finca llamada *Manou*, probablemente lugar del epicentro de toda esta serie de temblores y de los que vamos a dar una sucinta descripción. También en el valle *Coma de la Fena*, a 3 km. del epicentro, hubo un desprendimiento que dió origen al nacimiento de una fuente que aún mana hoy día.

Las grietas de la finca *Manou*, a juzgar por la intensidad que, según los datos recogidos, tuvo el terremoto el día 7, fueron producidas en dicho día, y de ellas da cuenta el *Diario de Barcelona*, con la siguiente descripción: «Un testigo ocular me ha referido que entró o bajó anteayer en una grande abertura de un monte vecino, la cual considera él de tanta capacidad como la plaza de San Jaime, de Barcelona (es su misma comparación), y observó en el centro un agujero sumamente profundo e insondable, dentro del cual tiró varias piedras sin que se percibiera el ruido de su caída. Había allí muchas piedras negras que despedían un hedor de azufre, de las cuales me ha entregado una muestra. El peligro de que creían verse amenazados en aquel ancho foso rodeado de altas peñas, que pueden desplomarse de un momento a otro y dentro del cual han quedado sepultados de raíz varios pinos de los más elevados, les hizo abreviar su excursión subterránea.

Los vecinos de una masía contigua al indicado monte, explican que fué tanto el es-

truendo que sintieron cuando tuvo lugar el indicado fenómeno, que pensaron que el cielo se venía abajo y creyeron morir. En otros varios parajes, se han abierto grietas de mayor o menor importancia»...

Las referidas grietas se conservan todavía, aunque algo desmoronadas por el tiempo. Hállanse situadas en las estribaciones de la vertiente sur de la llamada montaña de Tivisa, cordillera de 650 a 700 metros de altitud, señalada en muchos mapas geográficos con el nombre de Sierra de la Muela del Mundo; dichas grietas distan de la villa de Tivisa unos 4 kilómetros en línea recta, a una altura de unos 500 metros sobre el nivel del mar, 200 metros más elevadas que la población, y están separadas de ésta por la mencionada sierra. Se encuentran casi en el fondo de un pequeño valle dirigido de N a S, y limitado por la parte de levante por la llamada sierra de Melica, y por la parte de poniente por la montaña La Miloca. Para una más clara descripción del terreno sirve el pequeño plano topográfico de la región agrietada (fig. 1, página 60). El valor absoluto de las cotas de las líneas de nivel es sólo aproximado.

Como puede observarse por la discontinuidad de la curvas de nivel, el fondo del valle sufrió en tiempos anteriores una fractura desde un punto situado algo más arriba de la grieta superior, hacia abajo; en una longitud de unos 250 metros hundióse la parte de levante, de manera que ésta presenta un declive regular y continuo hasta el fondo del propio torrente; en cambio, la parte de poniente presenta un salto brusco en la fractura, quedando visible el corte casi vertical, de una altura que alcanza hasta 20 metros en algunos puntos. Este corte, así como el interior de las grietas, deja ver la estructura del terreno, formado por gruesos estratos de piedra caliza paralelos a la superficie del suelo.

Las grietas y derrumbamientos son cuatro. La grieta más típica es la señalada con la letra A en el plano, de forma semicircular, de unos 70 metros de longitud y 8 de anchura; en cuanto a la profundidad de la misma es difícil de precisar, pues al abrirse llenóse el fondo de gruesos bloques de piedra, y si bien actualmente es poco profunda, a juzgar por el ruido que se percibe al soltar pequeñas piedras por entre los huecos que dejan aquéllos, es de creer que con el tiempo muchos huecos han sido obturados. La profundidad visible, tomando como fondo la parte superior de las piedras que rellenan la grieta, es de 10 metros en la parte más profunda. El otro croquis (fig. 2) es un corte esquemático por MN de la fig. 1.ª, y en él se representan la estructura del terreno, la grieta A y el fondo del valle con la fractura mencionada más arriba. Las figuras 3 y 5 son dos fotograbados de esta grieta.

Las partes rayadas en el plano y señaladas con las letras B y C, son también grietas que se abrieron, pero la parte separada de la montaña se derrumbó completamente hacia el fondo del valle deshaciéndose en un montón de piedras, como puede observarse por la ligera deformación que produce en las líneas de nivel que pasan inmediatamente por debajo de ellas. La grieta mayor es la señalada por la letra D, y es seguramente la «de tanta capacidad como la plaza de San Jaime de Barcelona» a que hace referencia el testigo ocular de la relación antes transcrita. La longitud del corte es de unos 70 metros y la parte separada se corrió unos 40 metros, que es la anchura media de la grieta. En cuanto a su profundidad, cabe decir lo mismo que de la grieta A, aunque es algo más profunda. La porción de terreno separada se derrumbó parcialmente por la parte exterior, pero se conservan claramente las caras internas separadas. Una de éstas, la de la parte desprendida, aparece visible en la figura 4.

El desprendimiento antes citado en la llamada *Coma de la Fena*, no parece más que un corrimiento de masas de piedras que guardaban un equilibrio algo inestable y que se deshicieron al desprenderse en montones de piedras pequeñas.

El presente terremoto lo clasifica el doctor Fontseré en su «Catálogo provisional de terremotos catalanes ocurridos en los siglos XVIII y XIX» (1), como de grado VI-VII de la escala de Mercalli, y del examen del citado catálogo se deduce que este temblor puede contarse tanto por su intensidad, como por la duración de sus réplicas, como uno de los más importantes ocurridos en Cataluña durante los dos siglos mencionados.

RAMÓN JARDÍ, Doctor en Ciencias. F. MARIO BRÚ, Maestro Superior.

Tivisa.

(1) Memoria de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, Vol. XIII, n.º 18, año 1917.

BIBLIOGRAFÍA

Los fundamentos de la teoría de la gravitación de Einstein, por *Erwin Freundlich* con un prólogo de *Einstein.*— Traducido de la cuarta edición alemana por *José M.ª Plans y Freire,* Catedrático de Mecánica Celeste en la Universidad de Madrid. Editorial Calpe (Madrid-Barcelona), 1920. Precio, 8 pesetas.

La obra de Freundlich, traducida por el sabio profesor de la Universidad de Madrid, la más competente autoridad científica de nuestra patria en Mecánica celeste, es indispensable a filósofos y científicos que deseen iniciarse en la teoría de la relatividad, el más notable descubrimiento de principios de este siglo. Éste probablemente dejará muy atrás en profundidad y consecuencias teóricas y prácticas al gran hallazgo de la ley de la gravitación universal de Newton, el más famoso de los que hizo este sublime genio de la ciencia. La única diferencia está en que la ley de Newton es muy fácil de expresar por la fórmula $F = k\frac{mm'}{d^2}$ (aunque tal vez los conceptos de fuerza, masa y distancia que en ella figuran distan mucho de ser tan claros para la mayoría de los hombres, como tal vez ellos pudieran figurarse a primera vista), y, en cambio, el descubrimiento de Einstein, fruto de experimentos (como el de Michelson-Morley), mucho más delicados y precisos que la observación de la caída de una manzana, y de consideraciones teóricas, así matemáticas como filosóficas, mucho más profundas y complicadas que los principios del cálculo diferencial e integral y la intuición primaria del espacio y el tiempo, exigen para su comprensión una formación y un empeño mucho mayor que la inteligencia de las leyes fundamentales de la Mecánica Celeste clásica. Sólo el tiempo, con su inflexible lógica e imparcial acción, elevará el nombre de Einstein sobre el de tantos miles de investigadores de nuestros días, cuya labor, aunque muy digna de consideración y alabanza, sin embargo, dista mucho de poderse comparar con la sublimidad del descubrimiento del gran físico, matemático y filósofo alemán, cuya personalidad científica figurará, por lo menos, al lado de la de Newton y por encima de la de todos los demás.

Después de dos brevísimos prólogos del mismo Einstein y del autor, modelos de concisión y modestia, el autor expone el estado de la cuestión: la ley de la relatividad es contraria a conceptos, por un lado, muy arraigados, y por otro, fundamentales en Mecánica y en Física, y por ello excita la hostilidad de los filósofos y científicos rutinarios. Nació su hallazgo de consideraciones de la Electrodinámica, rama muy reciente y muy difícil de la Física Matemática; y, por lo tanto, parecía impropio que tal ciencia (que podríamos llamar joven, advenediza y algo insegura) pretendiera reformar la vieja Mecánica racional, fruto de las consideraciones geniales de Galileo, Newton, Lagrange y Laplace, tan brillantemente confirmada por el descubrimiento que Leverrier hizo de Neptuno, *en la punta de su pluma,* o sea sin dirigir el anteojo al planeta, sino sólo calculando su posición por las perturbaciones de Urano. Sin embargo, la necesidad de considerar el éter (vehículo de la transmisión de las ondas electromagnéticas y luminosas), como fijo respecto de los cuerpos por razón del experimento de Fizeau acerca de la velocidad de la luz en el agua en movimiento, por el fenómeno de la aberración de la luz de las estrellas y otros muchos sin cuento, obligaron a aceptar la relatividad restringida de Lorentz, que modificaba un poco los conceptos de espacio y tiempo clásicos en Mecánica. Ya estaba dado el primer paso: la Mecánica clásica se bamboleaba cuando en sus fórmulas intervenían velocidades comparables con la de la luz (300 000 km. por segundo). La obra de Einstein consistió en destrozar por completo los restos de dogmatismo de la vieja Mecánica: el espacio y el tiempo, *tal como nosotros los hemos apreciado hasta ahora* (y probablemente los seguiremos apreciando en adelante durante mucho tiempo), no son separables a nuestra consideración adecuada y exacta (en los límites de perfección de nuestros instrumentos de medida); la medida del uno depende de la medida del otro, y no podemos definir la equivalencia de los mismos, si no tenemos en cuenta el complejo de ambos. No nos es posible apreciar el espacio ni el tiempo absolutos e independientes; la Mecánica Racional ha de tener por fundamento leyes que prescindan del espacio y tiempo absoluto, y por una feliz inclusión en esas leyes de los fenómenos de la gravitación, ha surgido la nueva Mecánica, que ha recibido la doble confirmación (imposible en la Mecánica clásica) del retroceso del perihelio de Mercurio y de la desviación del rayo de luz por la acción del campo gravitatorio del Sol. Semejantes confirmaciones son más notables y precisas (ya que no tan inteligibles) que el descubrimiento de Neptuno.

Dos postulados, el de la continuidad de la acción (contra la idea de la acción a distancia) y el de la eliminación del sistema coordenado (contra la idea de introducir en las nociones mecánicas el espacio y el tiempo absolutos), son los fundamentales en la teoría de Einstein. Esto exige abandonar la idea del espacio euclídeo y la expresión diferencial de la distancia en el mismo, $ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$, para tomar la general de Riemann $ds^2 = g_{11}\,dx_1^2 + 2g_{12}\,dx_1\,dx_2 + 2g_{13}\,dx_1\,dx_3 + g_{22}\,dx_2^2 + 2g_{23}\,dx_2\,dx_3 + g_{33}\,dx_3^2$. Los coeficientes g, hasta Einstein habían tenido una significación puramente analítica o matemática; él fué el primero (y en esto está lo genial de su descubrimiento), que hizo ver cómo se pueden interpretar mecánicamente; pero para ello hubo de prescindir del espacio y tiempo absoluto, considerando sólo el conjunto de multiplicidades, de manera que el elemento diferencial lineal viene dado en la forma

$$ds^2 = g_{11}\,dx_1^2 + g_{22}\,dx_2^2 + g_{33}\,dx_3^2 + g_{44}\,dx_4^2 + 2g_{12}\,dx_1\,dx_2 + \\ + 2g_{13}\,dx_1\,dx_3 + 2g_{14}\,dx_1\,dx_4 + 2g_{23}\,dx_2\,dx_3 + 2g_{24}\,dx_2\,dx_4 + \\ + 2g_{34}\,dx_3\,dx_4$$

Las g representan, según Einstein, potenciales gravitatorios en el espacio y tiempo; son funciones de ambos (x_1, x_2, x_3, x_4) y sustituyen en su teoría al potencial gravitatorio único de Newton, pero sin tener las propiedades especiales que un potencial posee según el concepto que hasta ahora teníamos de él.

El principio de la inercia y de la gravitación universal vienen resumidos por Einstein en la fórmula única

$$\delta \left[\int \sqrt{\sum_1^4 g_{\mu\nu}\, dx_\mu dx_\nu} \right] =$$

que él denomina *hipótesis de la equivalencia* o *principio de equivalencia.*

Tal es la maravillosa síntesis, explicada en los términos más sencillos posibles, de la obra de Freundlich. Expuestos con toda precisión el principio de relatividad clásico, sus deficiencias, los dos postulados fundamentales de la nueva teoría, las expresiones del elemento lineal de la variedad-espacio de tres dimensiones, y de la variedad espacio-tiempo de cuatro dimensiones en forma compatible con los dos postulados de la continuidad e independencia, y las dificultades, o por mejor decir, incompatibilidades de tales postulados y expresiones con los principios de la Mecánica clásica, da cuenta de la teoría de la gravitación de Einstein, del principio de la equivalencia, y lo coteja con los conocimientos precedentes en una mirada retrospectiva hacia las nociones de espacio, tiempo, masa, fuerza, atracción y demás de la Mecánica, transformadas por las ideas de Einstein. Y por fin cierra la obra con las comprobaciones experimentales.

Numerosas notas, aclaratorias de los conceptos matemáticos y físicos intercalados en el texto, constituyen un precioso apéndice para los que deseen penetrar bien a fondo así el fundamento, como el desarrollo y consecuencias de la teoría de la gravitación de Einstein. La traducción es correctísima y clarísima: del esmero y elegancia en la impresión nada hay que decir. Sin duda este nuevo libro abre la era de otras producciones sobre la misma materia en nuestra lengua y en nuestra Patria, hasta ahora se puede decir enteramente privadas de literatura en tan maravilloso avance de las ciencias físicas.

ENRIQUE DE RAFAEL, *S. J.*
Doctor en Ciencias



Enciclopedia Universal Ilustrada Hispano-Americana, Tomo XLI, 1542 páginas. Comprende desde la palabra *Pal* a la *Pardjingha*. Editores, Hijos de J. Espasa, Cortes, 678, Barcelona.

El artículo *Palafito,* edificación en la que se encuentra entre el piso y el suelo un espacio limitado por estacas, libre al paso del aire y del agua, es sumamente instructivo desde el punto de vista arqueológico y etnográfico. La palabra *Palastro,* hierro laminado, contiene cuanto se puede apetecer sobre la elaboración, propiedades y aplicaciones de tan general elemento industrial. Las palabras *Paleoclimatología, Paleofitología, Paleogeografía, Paleolítico, Paleontología* y *Paleozoico* son interesantísimos capítulos de Geología, que se tratan con mucho acierto. Es muy completo, interesante, instructivo y ameno el artículo sobre *Palestina*. Está muy ilustrado el artículo *Palmera*. Los artículos *Palmípeda* y *Paloma* describen muy bien y con mucha amenidad estos órdenes de aves. Son muy útiles los artículos *Paludismo* y *Pan;* y muy completos desde el punto de vista científico *Pampa* y *Pampeano*. El canal de *Panamá* está descrito con todo lujo de pormenores locales y técnicos, lo mismo que los *Pantanos*. El artículo *Panteísmo* está escrito por un filósofo erudito y profundo y constituye un tratado compendiado sobre la materia; el artículo *Papa* es también un extenso y completo tratado sobre la persona, atribuciones, títulos y relaciones de la cabeza visible del orbe católico, representante de Dios en la tierra. La palabra *Papel* contiene una muy completa reseña sobre este artículo fundamental en la vida social contemporánea. *Parábola* es un breve capítulo sobre esta interesante curva. *Paracaídas* y *Parachoques* son dos curiosos estudios técnicos de aplicación, y *Paralaje* un completo trabajo, escrito por pluma competentísima.

No podemos seguir enumerando un sin fin de trabajos de menos extensión sobre diversas ciencias, sobre todo naturales, lo mismo que otros muy completos sobre Geografía política, Arte, Historia y Filosofía que dan tanto realce y hacen tan útil a esta publicación, la que más honra a nuestra Patria.

Sociedades en cooperación perfecta. Concordia entre el capital y el trabajo, por el *P. E. Gaya, S. J.* Editor: Rafael Casulleras, Claris, 15, Barcelona. 1920. Precio, 4 ptas.

El fin de este libro lo indica claramente el subtítulo que lleva. Está dividido en tres partes; en la primera, que se extiende del capítulo 1.° al 5.°, estudia jurídicamente el autor las sociedades mercantiles, especialmente la anónima y todos sus elementos constitutivos. En la segunda, comprendida en el capítulo 6.°, presenta un nuevo sistema de asociación basado en la sociedad anónima, cuyos elementos y cualidades aprovecha, en el cual quedan equilibrados el provecho del obrero y el del patrono. Éste sacude de sí toda la ociosidad y peligros del actual estado económico-social sin recibir mengua ni daño alguno en sus intereses, antes siendo para el obrero un verdadero impulsor de sus pequeños haberes; aquél pasa a ser socio de la casa, pero de tal manera que no acarrea a su marcha, dirección y administración obstáculo alguno, sino que le añade singulares ventajas.

Las condiciones esenciales del sistema, explicadas con brevedad y claridad en dicho capítulo, son: 1.ª Que el capital obrero cobre de los beneficios en la misma proporción que el capital patronal; 2.ª Que el capital obrero esté exento de los riesgos de la empresa; 3.ª Que el obrero no pueda intervenir en la dirección y administración del negocio; 4.ª Que sólo puedan poseer las acciones obreras los obreros de la casa y sólo mientras trabajen en ella. Estas condiciones reforzadas por otras integrales y por otras accidentales, forman el conjunto del nuevo sistema. En la 3.ª parte, capítulos 7-8, explana el autor la manera de aplicar su sistema a las diversas industrias en que desarrolla sus energías la actividad humana.

La obra no sólo está siendo un verdadero éxito editorial, sino que, a pesar de las mil dificultades que hay siempre en todo cambio e innovación, va formando la conciencia económica de muchos industriales deseosos de hallar verdadera solución al pavoroso estado social que engendran los actuales conflictos económicos.

Creemos sinceramente que serán muchos los bienes que reportará esta obra a la industria moderna y a todos aquéllos cuyos capitales están empleados en acciones mercantiles, no sólo por lo que en sí misma encierra sino tambien por la manera cómo se desarrolla su plan, situado siempre dentro del campo de la legalidad, de la equidad y de la justicia, y no disimulando que el elemento imprescindible de sólida y duradera concordia está en los eternos principios de la Religión, que dignifican así al obrero como al patrono.

Tratado de Física Elemental por el *P. Bonifacio F. Valladares, S. J.* Tercera edición. Editores Hijos de Gregorio del Amo, calle de la Paz, 6, Madrid. 1921. Precio: 22 pesetas.

La mejor recomendación de este Tratado de Física es que haya llegado a la 3.ª edición en los 20 años de existencia, no ostentando su autor el título de catedrático oficial, que le pudiera permitir señalar su obra como texto en algún centro de enseñanza del Estado.

En el plan general, el autor no se aparta del seguido comúnmente en esta clase de obras, y en 975 páginas ilustradas con 907 grabados y esquemas abre el camino para emprender el estudio de obras de Física aplicada o de más elevado vuelo.

En esta última edición a la par que ha suprimido algunas cuestiones quizás menos propias de la 2.ª enseñanza y abreviado algunas demostraciones, no ha dejado de seguir los adelantos que ha hecho la Física en estos últimos años y de introducir los nuevos inventos.

Agradece la Revista Ibérica que haya remitido a ella al explicar el Fonopticón, Optófono, la Radiogoniometría por cuadros, el Fotocaleidoscopio y otros adelantos modernos.

Radiotelefonía Española—Radiotelegrafía con onda continua, por *Rufino Gea y Sacasa,* de la Escuela superior de Telegrafía, Oficial técnico-mecánico de telégrafos. Madrid, publicaciones de «El Telégrafo Español», 1920; Precio 4 pesetas.

Es folleto interesantísimo, no sólo para los profanos en estos estudios, que deseen comprender cómo se realiza la moderna telecomunicación, sino también para los técnicos, a quienes interesa tener profundo conocimiento de los aparatos para obrar con dominio en su manejo, y darse pronta cuenta de donde está la avería en su mal funcionamiento.

Toda la materia está dividida en dos partes: Radiotransmisión y radiorrecepción, y abarca cada una de ellas cuatro capítulos, en que se expone la teoría y funcionamiento de los aparatos e instrucciones prácticas para su manejo. Brilla en la exposición la precisión y la claridad. A pesar de no contener el folleto más de 56 páginas, abundan en él los esquemas y fotograbados.

Lámina I

EL RIÑÓN HUMANO

A.R.

V.R.

P

U

José Vives. S.J.

D E

La región superior comprendida por la llave de la letra marginal A, representa el aspecto macroscópico del riñón cortado de arriba abajo, y mostrando cuatro *pirámides de Malpighio* (2), y una *pelvis* secundaria con el cuello no seccionado. Las demás regiones están destinadas al estudio de los principales elementos microscópicos. La llave B incluye tres pirámides que muestran en esquema la disposición de las venas y arterias, y la manera como unas y otras están relacionadas con los canales uriníferos. La pirámide C, está reservada para la estructura de un *glomérulo de Malpighio,* con la *cápsula de Bowmann* y tubos uriníferos. En D aparece principalmente la disposición y trama de esos tubos, formando las *pirámides de Ferrein* y *el laberinto.* En el ángulo superior de la derecha está representado de conjunto, el aparato uropoiético con la vejiga seccionada para mostrar el *trigonio de Lieutaud.*



Lámina IV

VÍAS CENTRALES DEL OCTAVO NERVIO ENCEFÁLICO

IR, ínsula de Reil.—NC, núcleo caudal.—T, el trígono, resaltando sobre el fondo de los ventrículos laterales.—TO, tálamo óptico.—NL, núcleo lenticular.—AS, acueducto de Silvio.

RAMAL COCLEAR

I, núcleo acústico anterior o accesorio.—II, tubérculo acústico lateral.—I y II, núcleo ventral. III, cuerpo restiforme. — IV, barbas del cálamus scriptorius o estrías acústicas. — V, cordón de Held.—VI, oliva superior.—VII, región del cuerpo trapezoide.—VIII, núcleo lateral de la cinta de Reil. — IX, fascículo acústico lateral externo de la cinta de Reil.—X, tubérculos cuadrigéminos.—XI, cuerpo geniculado interno.—XII, región de la encrucijada sensitiva.—XIII, primera circunvolución del lóbulo temporal.

RAMAL VESTIBULAR

S, ganglio de Scarpa.— 1, fosita lateral.—2, fibras de conexión con los núcleos de Deiters o dorsal externo, dorsal interno o triangular, y de Bechterew.—3, cuerpo restiforme.—4, porción lateral interna del pedúnculo cerebeloso inferior. —5, núcleo fastigii o del techo.—6, núcleo globoso.—7, núcleo emboliforme. — 8, núcleo dentado. — 9, pedúnculo cerebeloso superior. — 10, núcleo rojo de la calota peduncular, o de Stilling.—11, cápsula interna. — 12, centro oval de Vieussens. — 13, circunvolución parietal ascendente.

IBERICA

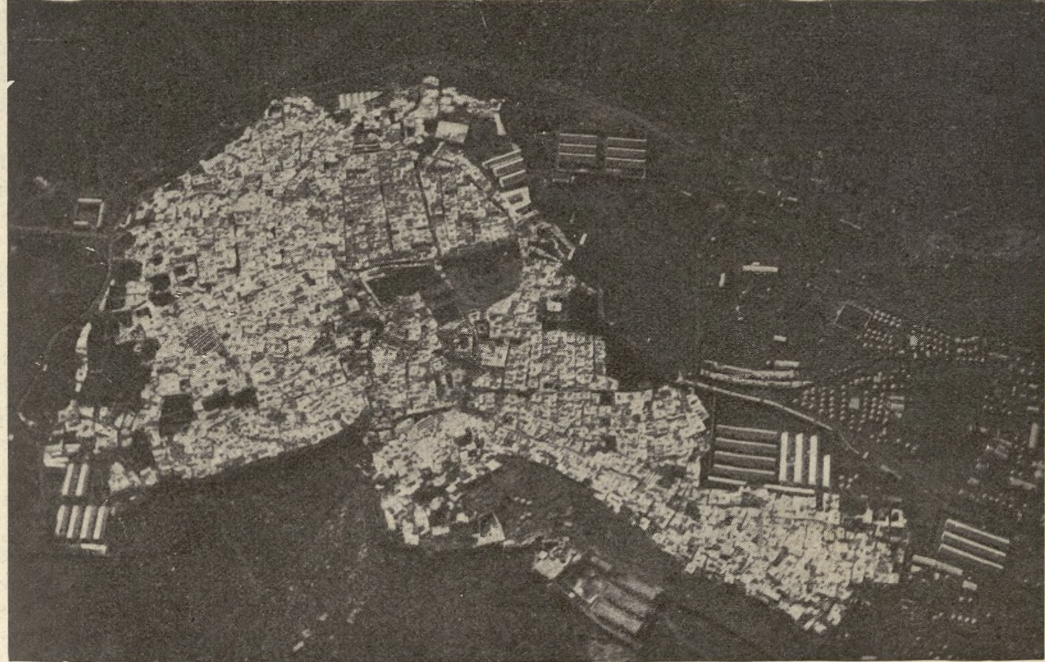
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración **Observatorio del Ebro**

Año VIII. Tomo 1.º 29 enero 1921 Vol. XV N.º 363





Marruecos. Vistas de Tetuán obtenidas desde 800 y 1000 metros por nuestros aviadores militares *(V. el art., p. 72)*

Crónica iberoamericana

España

Unión Internacional Hispano-americana de Bibliografía y Tecnología Científicas.—Relacionada con el discurso que pronunció el ilustre ingeniero don Leonardo Torres Quevedo, en el acto de su recepción en la Academia Española (IBÉRICA, Vol. XIV, n.° 353, pág. 306), está una R. O. publicada por la *Gaceta de Madrid* de 13 del actual, con el siguiente preámbulo:

«En un Congreso científico internacional celebrado en la ciudad de Buenos Aires, en el curso del año 1910, se acordó por unanimidad patrocinar y recomendar a los Gobiernos interesados, un proyecto de Unión Internacional Hispano-americana de Bibliografía y Tecnología científicas, redactado por el ingeniero argentino don Santiago E. Barabino y por nuestro compatriota don Leonardo Torres Quevedo, que, como delegado del Gobierno español, tomaba parte en aquel Congreso.

Las finalidades esenciales de tal Unión Internacional habían de ser la formación de un catálogo de obras de interés científico publicadas en nuestro idioma; la elaboración y publicación de un diccionario tecnológico de la lengua castellana, restableciendo las voces castizas cuanto sea posible, aceptando los neologismos que se estimen convenientes y proponiendo los nuevos que sean necesarios, y la institución de una biblioteca científica y técnica de la lengua castellana, ya publicando obras originales, ya traduciendo de otros idiomas las que pueden considerarse fundamentales en las distintas ramas del saber humano.

La idea, que parecía olvidada durante diez años, pero nunca abandonada por los que le dieron vida y calor en aquel Congreso, respondiendo a una verdadera necesidad, ha sido acogida recientemente con entusiasmo por la Real Academia Española, tanto en la recepción pública del señor Torres Quevedo, como en la fiesta ofrecida a los delegados hispano-americanos en el VII Congreso Postal Universal reunido en Madrid durante los pasados meses de noviembre y diciembre, predominando en esta recepción internacional de nuestra Academia la idea ya unánimemente aprobada en el Congreso de Buenos Aires, de que tomase España la iniciativa en la realización de proyecto tan trascendental en el orden científico y cultural para todos los pueblos de nuestra habla.»

En su virtud, S. M. el Rey se ha servido disponer que para organizar la participación de España en la creación de una Unión Internacional Hispano-americana de Bibliografía y Tecnología Científicas, y proponer al Gobierno cuanto a tal fin deba hacerse, se cree en Madrid una Comisión compuesta por los representantes de la Real Academia Española, don Leonardo Torres Quevedo, don José Ortega Munilla y don Emilio Cotarelo Mori; y por los secretarios de las Corporaciones Científicas nacionales, Real Academia de Ciencias, don José M.ª de Madariaga; Sociedad Matemática, don José Plans y Freire; Sociedad de Física y Química, don José Rodríguez Mourelo, y Sociedad de Historia Natural, don Ricardo García Mercet.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En la sesión que celebró esta Academia el día 13 del corriente, el académico numerario don Francisco de P. Ricart leyó su trabajo de turno titulado «El pozo de Mouras no es órgano depurador. Cómo deberá aplicarse». Empezó manifestando que actualmente se carece de un procedimiento adecuado para depurar aisladamente las aguas residuales de cada uno de los inmuebles, en las poblaciones que carecen de red de evacuación colectiva; describió luego la transformación que sufren las materias en el llamado pozo Mouras, y comparó a éste con el *Septik-Tank* de Camerón, haciendo notar que en el primero no se presumió el proceso biológico que preside el funcionamiento de ambos, y enumeró después las modificaciones que modernamente ha experimentado el pozo Mouras, que corrigen algunos de sus defectos.

Para demostrar que el Mouras no es órgano depurador, describió y analizó una porción de experimentos, de los que se deduce que en él no se realiza ninguna acción microbicida; que las materias se solubilizan en parte sin sufrir la mineralización y que se desprenden varios gases fétidos. Estudió después brevemente las teorías francesa y alemana, o sea las de Calmette y Dunbar: en la primera se afirma que la fosa séptica es indispensable como preparadora de las materias para una ulterior depuración biológica, y la segunda lo niega, hasta el punto de afirmar que entorpece dicha ulterior depuración. Expuso seguidamente los dictámenes emitidos por el Consejo de Higiene del Sena y otras entidades, que niegan el valor depurador al pozo Mouras aislado; demostró los inconvenientes y la ineficacia de los llamados depuradores domésticos, cuyo principal defecto es su automatismo, y los consideró aplicables sólo a habitaciones colectivas, como hospitales, colonias industriales, cuarteles, etc., siempre que estén bajo la acción y vigilancia de personas expertas; y terminó lamentando el abuso que los constructores y técnicos han hecho del pozo Mouras, en perjuicio de la higiene de las poblaciones.

Premios del Concurso de herbarios y métodos escolares para el estudio de las plantas.—En el Vol. XIII, n.° 318, pág. 147 de IBÉRICA, anunciamos que el «Consell de Pedagogia» y la «Junta de Ciències Naturals» de la Mancomunidad de Cataluña, habían abierto entre los maestros primarios de Cataluña un Concurso de herbarios y de métodos escolares para el estudio de las plantas y su vida, ofreciéndose un premio de 1000 pesetas por cada una de las mencionadas entidades.

El veredicto, que se ha dictado recientemente, adjudica el premio de la «Junta de Ciències Naturals»



al herbario presentado por don Juan Fábregas, maestro nacional de la Sellera (Gerona), y se menciona la colección de don Ramón Forns, presentada fuera de concurso; y el del «Consell de Pedagogía» se distribuye entre los señores don Isidro Macáu, maestro nacional de Verges (Gerona), 500 pesetas; don José Garreta, maestro nacional de Mollet (Barcelona), 250 pesetas, y don Pedro Blasi, maestro nacional de Torroella de Montgrí (Gerona), 250 pesetas.

Conferencias sobre el problema ferroviario.— Es tal la desorientación de la opinión pública sobre el vital problema ferroviario, que tomándose por causas del conflicto las que en realidad no pasan de ser nuevas consecuencias y manifestaciones exteriores de una crisis más profunda, se preconizan, a veces, como soluciones únicas, arbitrios financieros circunstanciales que, si bien son un paliativo momentáneo, hacen en realidad que el problema se agrave, difiriendo indefinidamente su verdadera resolución.

Con muy plausible iniciativa, cuya transcendental importancia reconocerán los interesados en el problema (que deberían serlo todos los españoles), el Instituto Católico de Artes e Industrias de Madrid ha organizado una serie de conferencias de carácter industrial y financiero, encargándolas a personas técnicas, ocupadas teórica y prácticamente en el asunto, y al mismo tiempo desligadas totalmente de intereses secundarios que pudieran influir en su juicio o manifestaciones. Con ello se dará gran incremento a los estudios y trabajos que para esclarecer semejante materia, viene realizando nuestro colaborador el P. Pérez del Pulgar, S. J., profesor de Electrotecnia del I. C. A. I.

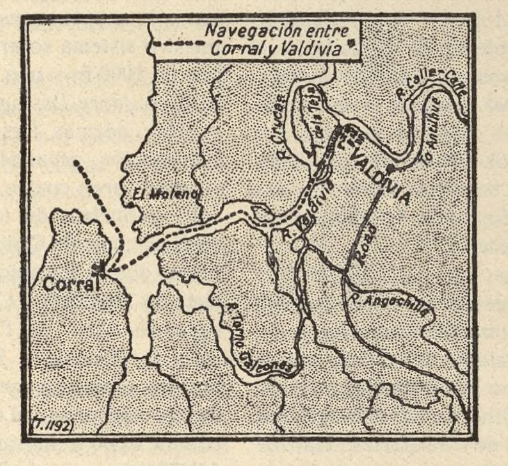
Las conferencias, tendrán lugar durante los meses de febrero y marzo, y dado el acierto que ha presidido así en la selección de los conferenciantes como en la del tema y puntos particulares que ha de desarrollar cada uno de ellos, constituirán una verdadera información técnica, objetiva e imparcial, de los aspectos más transcendentales del problema: información que deberían tener presente todas las personas que por su cargo u otras razones pretendan ocuparse con acierto en este asunto. A su tiempo se publicará el programa especial de cada una de ellas, y los nombres de las personas encargadas de desarrollarlas.

Las conferencias impresas constituirán un libro importante, que podrá contribuir poderosamente a ilustrar la opinión de una manera seria y fundamental sobre uno de los más apremiantes problemas nacionales.

América

Chile.—*Proyecto de dragado del río Valdivia.*— La ciudad de Valdivia, situada en las márgenes del río de este nombre, y a unos 20 kilómetros del mar, es una importante población que posee los astilleros más florecientes de Chile, ya que en sus gradas se construyen buques hasta de 3000 toneladas. Tiene además fábricas de calzado, papel y cerveza, molinos harineros, tenerías, etc. También en la misma ciudad se elabora la corteza de quebracho, procedente de varias plantas que crecen en abundancia en el país, y es después exportada al extranjero.

El mencionado río Valdivia se halla formado por la confluencia de otros dos ríos denominados Cruces y Calle-Calle, y no puede ser utilizado entre el puerto de Corral, en la costa, y la ciudad de Valdivia, para la navegación de buques de altura, porque además de que su cauce es poco profundo y peligroso, su rápida corriente arrastra mucha cantidad del aluvión depositado en las curvas del trayecto desde Valdivia al mar.



Trayecto del Valdivia, que se proyecta hacer navegable

Para dragar esta parte del río y el banco que se ha formado en su desembocadura, se ha presentado un proyecto, que, de llevarse al cabo, beneficiaría en gran manera a la ciudad de Valdivia, y por el río tendrían salida numerosos productos de regiones forestales y de tierras de labor.

Corral es el puerto de una pequeña aldea de pescadores, en la costa del Pacífico, y aunque se halla en una curva bastante abrigada, no ofrece facilidades para las embarcaciones. Los buques que hacen escala en Corral, trasladan la carga a barcazas que son luego remolcadas hasta Valdivia.

Entre esta ciudad y Puerto Montt, la población más importante que se encuentra es Osorno. Puerto Montt, situada algo más allá del Lago Llanquihue, es una pequeña ciudad servida por el ferrocarril central, y un servicio local de buques entre ella y las islas Chiloé, Punta Arenas y otros puntos de la costa.

Frigoríficos en Puerto Montt.—La «Sociedad Frigorífica de Llanquihue» está erigiendo en la ciudad de Puerto Montt un establecimiento frigorífico, cuyo coste ascenderá a unos cinco millones de pesetas.

Los ganaderos de las regiones meridionales de Chile habían tropezado hasta ahora con el grave inconveniente de hallarse a gran distancia de Santiago, y este nuevo frigorífico, que además de congelar en sus cámaras, preparará en latas la carne de carneros y otras reses, ofrecerá cómoda salida a los productos.



Crónica general

Premios de la Academia de Ciencias de París.— Para terminar el año 1920, celebró, según costumbre, esta Academia, una solemne sesión de clausura. El presidente, *Enrique Deslandres*, en un brillante discurso, dió cuenta del fallecimiento de cuatro académicos de número: *Adolfo Carnot*, ex-director de la escuela de minas, *Félix Guyon*, decano de la sección de Medicina y Cirugía; *Armando Gautier*, catedrático de Medicina, y el gran geólogo *Ivo Delage* (Ibérica, Vol. XIV, n.° 352, pág. 292); y cinco miembros correspondientes: *Julio Boulvin*, cuya obra reseñamos hace poco (Ibérica, t. XIV, n.° 353, pág. 320), profesor de Mecánica aplicada en Gante; *Emilio Boudier*, modesto clasificador de hongos; *Augusto Righi* (Ibérica, Vol. XIV, n.° 336, pág. 41), profesor de Bolonia, cuyo nombre está asociado al descubrimiento de la telegrafía sin hilos; *Pedro Morat*, profesor de Medicina en Lyon, y el gran astrónomo de fama mundial *Sir Norman Lockyer* (Ibérica, Vol. XIV, n.° 343, pág. 149), descubridor del *helio* en el Sol; clasificador de las estrellas por sus espectros y fundador de la importante revista inglesa científica *Nature*.

Después de saludar a los nuevos académicos y correspondientes, entre los que se encuentra nuestro eminente compatriota *don Leonardo Torres Quevedo*, dió cuenta en una vista de conjunto del estado actual de la ciencia; los adelantos son muchísimos y en direcciones muy diversas, y su difusión increíble, gracias a la imprenta y a la facilidad de transportes. Uno de los deseos de los sabios sería, por una especie de metempsícosis, volver a la Tierra cada 100 ó 200 años y comprobar los progresos realizados. Su asombro sería grande, como lo sería el del filósofo Descartes, si volviese a vivir ahora entre los hombres.

Y, como es natural, tratándose de un astrónomo, dió cuenta particular de los progresos en Astronomía física; análisis espectral, temperatura de los astros, velocidades radiales, velocidades de las estrellas y nebulosas, evolución estelar, etc.: tales son los capítulos que en estos últimos años han logrado notable desarrollo. El *desideratum* consiste en que la observación estelar y la experimentación de laboratorio puedan ponerse completamente de acuerdo.

Después del discurso presidencial, vino el informe del secretario, A. Lacroix, sobre la repartición de premios: el de Matemáticas lo ha alcanzado *Ernesto Esclangon*, Director del Observatorio de Strassbourg, por su Memoria «Nouvelles recherches sur les fonctions quasi périodiques». También han obtenido los premios Poncelet y Francoeur los conocidos matemáticos *Elías Cartan* y *Renato Baire*.

Los premios de Mecánica han sido cuatro: el Montyon, concedido a *Esteban Drzewiecki*, por su obra «Théorie générale de l'hélice; hélices aériennes et hélices marines» (hace más de 30 años que M. Drzewiecki se dedica a estos estudios); el premio Fourneyron ha sido concedido a *José Auclair, Alfredo Boyer-Guillon* y *Eugenio Burlot*, y el premio Parville a *Juan Villey*.

El premio Lalande ha sido concedido a *Leopoldo Schulhof*, por su revisión del catálogo de movimientos propios de 2641 estrellas. Es el más antiguo de los calculadores del «Bureau des Longitudes», premiado muchas veces por sus excepcionales cualidades de rapidez y seguridad. El premio Valz ha sido concedido a *Ernesto Maubant;* la medalla Janssen al *doctor Guillermo W. Coblentz*, y de los intereses de cinco años acumulados por el capital del premio Guzmán (que ofrece 100000 francos al que encuentre un medio práctico para comunicarse con los habitantes de algún planeta distinto de Marte, y mientras no se halle este medio, los intereses del capital se destinan a recompensar estudios acerca de los planetas de nuestro sistema solar), se han concedido tres premios, dos de 5000 fr. y uno de 4000, a los señores *F. Gonnessiat, R. Jarry-Desloges* y *J. Lagrula*, respectivamente.

Hay además tres premios de Geografía y dos de Navegación, repartidos entre varios exploradores y constructores; cuatro de Física, uno de ellos al conocido publicista de telegrafía sin hilos *Leon Bouthillon*; cinco de Química, dos de Mineralogía y Geología, dos de Botánica, tres de Anatomía y Zoología, siete de Medicina y Cirugía, repartidos entre muchos optantes; cinco de Fisiología, uno de Estadística y otro de Historia y Filosofía de las ciencias, y otros muchos premios generales y fundaciones que no podemos reseñar con el debido detenimiento; una subvención de 8000 fr. ha sido concedida al P. Gauthier, S. J., del Observatorio de Zi-ka-wei, cerca de Chang-hai en China, por el registro de las señales horarias emitidas por centros lejanos, y otra de 2000 fr. al Abbé Parent, por sus estudios sobre un grupo de dípteros: los dolicopódidos.

Resurgimiento de la marina mercante alemana. —Son muy interesantes los últimos informes procedentes de Hamburgo, acerca de los esfuerzos que realiza Alemania para recobrar el puesto que antes de la guerra ocupaba entre las principales marinas mercantes del mundo.

Los astilleros del norte de Alemania están trabajando activamente, y las empresas han trazado importantes proyectos para el porvenir. La prensa y el público alemán no cesan de recordar el antiguo esplendor de su marina, cuando los beneficios excedían de mil millones de marcos anuales, los astilleros empleaban 75000 operarios, y las tripulaciones de los buques mercantes alcanzaban un total de 100000 hombres; y desean que se llegue a recobrar cuanto antes esta perdida importancia.

Rápidos progresos se han realizado ya en la reorganización del personal obrero de los astilleros del Elba, que hasta hace poco se dejaba arrastrar con frecuencia a la huelga. La cuestión de suministro de material ha mejorado mucho con la ayuda prestada por poderosos industriales alemanes, que han aumen-

tado considerablemente el capital de las Compañías marítimas. Según las últimas estadísticas, las 14 líneas más importantes de vapores han elevado su capital desde 311 a 447 millones de marcos.

Acaba de aparecer el primer anuario marítimo alemán *(Schiffahrt-Jahrbuch)* publicado después de la guerra, y en él se calcula el actual tonelaje de la marina mercante en 419000 toneladas, a las que hay el proyecto de añadir muy pronto 200000 toneladas, cifra que todavía estará muy lejos de las 5250000 toneladas que poseía Alemania antes de la guerra. Con todo, el esfuerzo realizado es ya de bastante importancia.

En cierto modo ha conseguido Alemania restablecer una serie de servicios regulares: de ellos dicho anuario consigna los más importantes, que son los siguientes:

El servicio de África está desempeñado por las líneas *Woermann, Ostafrika* y *Hamburg-Amerika,* que poseen buques propios o fletados por dichas Compañías. Este servicio comprende las costas S, W y SW de África. El servicio a la costa oriental africana, no se ha restablecido todavía.

Con América se han reanudado varios servicios. La *Hamburg-Südamerika Line*, con trasatlánticos propios o fletados, y la *Hamburg-Amerika*, con trasatlánticos de la Compañía Harriman, sirven las costas de América del Sur. El Lloyd Nortealemán tiene también dos nuevos vapores, el *Vegesack* y el *Bremerhaven,* destinados al mismo servicio. La costa occidental de América del Sur está servida por los trasatlánticos fletados por la *Kosmos Line*. La *Hamburg-Amerika* ha empezado el servicio de Cuba y México, con pequeños vapores que antes navegaban por los mares Báltico y del Norte, y también por el Rhin.

Los servicios de Norteamérica están igualmente a cargo de la *Hamburg-Amerika*, en relación con la empresa Harriman, y por la *N. D. L.* (Nord-Deutschen-Lloyd), asociada con la *United States Mail Steamship Company,* que utiliza buques norteamericanos.

La *Hansa Line,* con barcos propios y fletados, presta el servicio desde Hamburgo y Bremen a España y Portugal, servicio ampliado con buques de la Compañía *Oldenburg-Portugiesische*. Ciertas rutas del Mediterráneo se han establecido ya, prestando el servicio a las costas occidentales la Compañía Sloman, y a las orientales la Línea de Levante, que ha aumentado su flota con los dos nuevos vapores de la *Hamburg-Amerika*, el *Abissinia* y el *Alexandria*.

Se han restablecido algunos servicios con Amberes y con Inglaterra. La Compañía Hansa sirve la India inglesa, y la *Austral Line*, en relación con compañías de Holanda, las Indias holandesas. Los servicios con el Extremo Oriente y Australia no se han reanudado aún. Por último, la *Neptun Line* y la *N. D. L.* mantienen considerable tráfico de carga y pasajeros con Danzig, Libau y muchos puertos del Báltico.

Para realizar el resurgimiento de su marina mercante, recurre Alemania a variados medios, tales como adaptar algunos buques de guerra a usos comerciales, construir barcos con motores, y proveer de motores auxiliares a muchos barcos de vela. Además, se ha previsto la posibilidad de sustituir en las construcciones el carbón por el combustible líquido.

En favor de los hombres de ciencia de Rusia.— En Inglaterra se ha constituído un comité, del que forman parte los señores Montagu de Beaulieu, Barker, A. Gregory, Chalmers Mitchell, y otros conocidos literatos y hombres de ciencia del Reino Unido, para acudir en socorro de sus colegas rusos, a quienes la revolución que ha transtornado por completo el ex-imperio de los zares, ha sumido en la más lamentable situación.

Dicho Comité ha publicado una alocución, de la que traducimos los siguientes párrafos: «Hemos logrado recientemente entrar en comunicación directa con algunos literatos y hombres de ciencia del norte de Rusia. Su condición es de las más miserables, ya que están sufriendo las consecuencias del agotamiento económico casi completo de Rusia, y a semejanza de casi todos los individuos de aquella nación, se hallan mal vestidos, mal alimentados y faltos de los recursos más necesarios a la vida.

A pesar de ello, todavía se realizan allí algunos trabajos científicos y literarios. Los bolcheviques, miraron primero con indiferencia, y a veces con hostilidad, a esos obreros intelectuales, pero ahora el Gobierno de Rusia parece haberse dado alguna cuenta de la importancia que pueden tener sus trabajos para la colectividad, y los que restan de esos sabios (ya que muchos otros perecieron), y que constituyen lo más selecto de la intelectualidad rusa, han sido ahora agrupados en dos organizaciones, a fin de asegurarles por lo menos lo más preciso para la vida.

Estas organizaciones tienen su domicilio en dos edificios titulados «Casa de la Ciencia» y «Casa de la Literatura y el Arte». En la primera se encuentran hombres tan eminentes como el fisiólogo Pavlov, que mereció ser recompensado con el premio Nobel; el geólogo Karpinsky; el botánico Borodin; el astrónomo Belopolsky; el criminalogista Tagantzev; el orientalista Oldenburg, secretario perpetuo de la Academia de Ciencias de Petrogrado; Koni, Bechterev, Latishev, Morozov, y otros muchos, muy conocidos en el mundo científico».

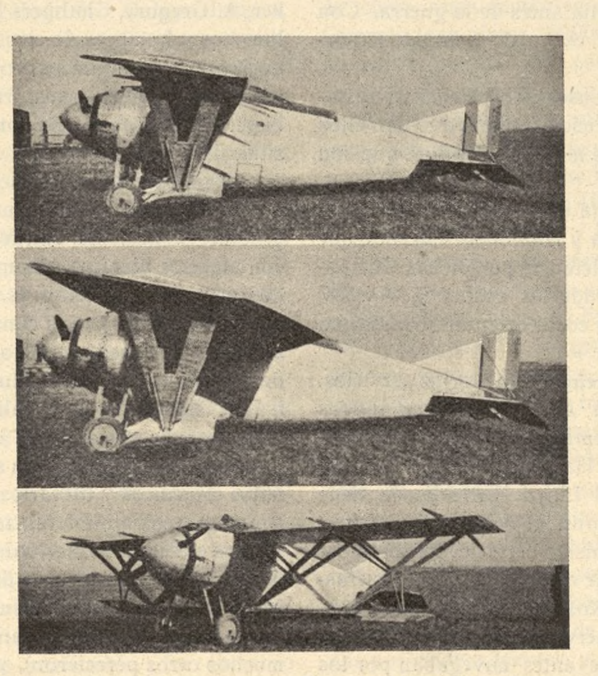
Añade este documento que para continuar o reanudar sus trabajos científicos, necesitan primeramente esos sabios las publicaciones científicas de los demás países, de las cuales se ven completamente privados desde que estalló la revolución en Rusia. El profesor Oldenburg ha formado una lista de las publicaciones que juzga más indispensables, y parece que el Gobierno ruso no pondrá obstáculo a que puedan llegar a su destino. Como la adquisición de esas obras y los gastos de envío, suponen un no pequeño desembolso, el mencionado Comité inglés hace un llamamiento al



público, a fin de allegar los fondos necesarios para un objeto tan laudable y provechoso. Esos fondos deberán enviarse al «British Committee for Aiding Mens of Letters and Science in Russia. British Science Guild Offices, 6, John Street, Adelphi, London, W. C. 2».

Nuevos modelos de avión.—El día 23 del pasado octubre, se realizaron en Etampes (Francia) las pruebas oficiales del avión de superficie, curvatura e incidencia variables, inventado por Gastambide y Levavasseur y construído por Latham. Las pruebas se efectuaron por el conocido piloto Grandjean, ante los delegados del Servicio Técnico de Aeronáutica, y fueron tan satisfactorias que el avión fué adquirido inmediatamente por dicho Servicio.

Este modelo de avión Gastambide-Levavasseur es un biplano de hélice tractora, de 12'50 metros de envergadura y 11 metros de longitud, con motor Salmson de 250 caballos. El ala inferior es fija, y únicamente la superior es la que puede variar de superficie y de curvatura. Esta ala superior está compuesta de tres piezas distintas, una fija y dos móviles, pero que no se mueven sino bajo el gobierno del piloto, y en la medida que éste determina.



Avión Gastambide-Levavasseur. En orden descendente: Superficies del ala superior replegadas. Idem parcialmente replegadas. Superficies replegadas

En la posición de repliegue, dichas tres piezas se hallan superpuestas e íntimamente aplicadas una contra otra: la superior, que constituye la parte posterior del ala desplegada, se aplica por su cara inferior sobre la superior convexa de la porción fija; y la pieza inferior, que constituye la parte anterior del ala después de desplegada, se aplica contra la cara ventral de la pieza fija. En esta posición las tres piezas se presentan bajo la forma de un ala de perfil plano convexo, de 0'20 m. de espesor máximo, y 1'66 m. de profundidad.

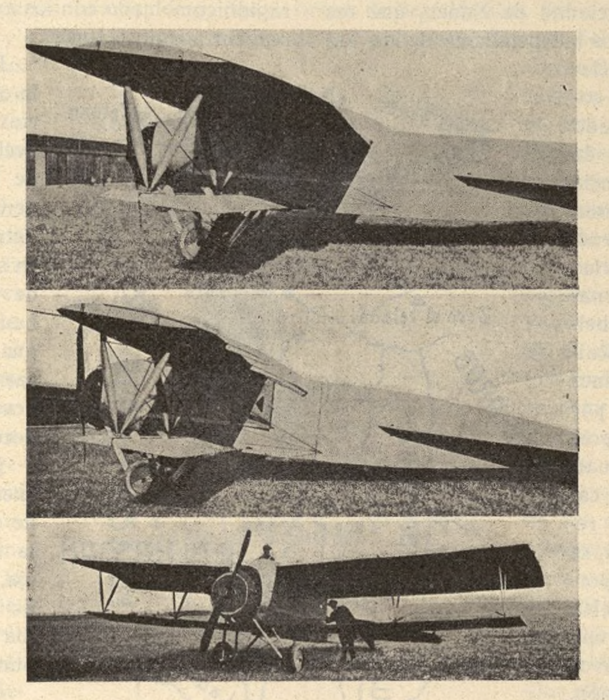
Cuando el piloto actúa sobre el dispositivo de gobierno del despliegue, la pieza superior, guiada por unas correderas que forman como nervaduras, se mueve hacia atrás; la pieza inferior hace simultáneamente lo mismo, pero en sentido inverso hacia adelante. Durante estos movimientos, y sea cualquiera su extensión, las líneas de las piezas móviles permanecen ajustadas a las de la pieza fija media, de lo que resulta que el ala entera ofrece siempre una superficie continua, pero de la que varían el área y la curvatura. La carrera de la pieza trasera es mayor que la de la anterior, y regulada de modo que no implique ningún desequilibrio en el conjunto del aparato. La maniobra de despliegue está gobernada, durante el vuelo, por el piloto, gracias a un volante, que por intermedio de cables que pasan por unas poleas, produce, en el grado que se desea, el despliegue o repliegue de las piezas móviles, que se hace de manera continua, lenta y progresiva, aunque con la velocidad necesaria para que en la maniobra no llegue a emplearse ni siquiera un minuto. Durante estas maniobras, la superficie del ala puede pasar, a voluntad del piloto, desde 32 metros cuadrados (ala replegada por completo), a 52 m.² (desarrollo máximo); y en las mismas condiciones la profundidad de ala puede variar desde 1'66 metros (ala replegada) a 3'28 metros (ala enteramente desarrollada). Las velocidades realizables están comprendidas entre 60 y 200 kilómetros por hora.

Entre las ventajas que se atribuyen a este avión, figuran las de que el centro de presión no varía, cualquiera que sea la posición de despliegue de las alas, y en caso de aterrizaje forzado, el piloto no teme la pérdida de velocidad, y llega a tierra a la manera de un pájaro que en el momento de posarse en el suelo, desarrolla sus alas y las presenta al viento bajo un gran ángulo de ataque. Otra ventaja es su capacidad para volar muy veloz o muy lentamente, pasando por todas las velocidades intermedias. Para lo primero, se repliegan casi completamente las alas móviles, encima y debajo del ala fija, y para lo segundo, se despliegan casi por completo, así como para alcanzar una altura elevada se escoge, entre las posiciones intermedias del ala, la forma que mejor dé la subida. En resumen, durante cualquiera de estos regímenes, rápido, lento y ascensional, el timón de profundidad del avión permanece constantemente a cero, dispuesto a prevenir cualquier incidente del vuelo.

Otro nuevo modelo de ala para avión es el imaginado por los ingenieros de la casa Handley-Page, y que, según parece, dió muy buen resultado en las pruebas realizadas el 21 de octubre último en el aeródromo de Cricklewood (Inglaterra). Este modelo es capaz

también de volar con diferencias muy notables de velocidad, lo cual se consigue por medio de uno o varios planos auxiliares poco profundos, dispuestos delante del ala principal. Un *deflector* del viento, colocado encima del borde anterior del ala y contra este borde, aumenta la depresión del aire sobre la parte dorsal de la superficie. El piloto puede a voluntad hacer variar el valor de esta depresión obrando sobre la incidencia del deflector, y de esta maniobra resulta una variación en la velocidad del avión, mientras el motor desarrolla una potencia constante.

Los ensayos realizados con este avión llamaron mucho la atención de los técnicos, pero el resultado de las pruebas oficiales no se ha hecho público todavía, y deberán verificarse aún otras pruebas para juzgar de las buenas condiciones de este aparato.



Avión Gastambide-Levavasseur. En orden descendente: Superficies del ala superior desplegadas. Id. replegadas. Id. desplegadas

La mayor estación inalámbrica del mundo.—El día 10 del actual se celebró solemnemente en Sainte Assise, cerca de Melun (Francia), la inauguración de los trabajos de una nueva estación radiotelegráfica, que, según el proyecto, ha de ser más potente que cualquiera de las que funcionan en la actualidad en las diversas naciones.

Las antenas y la toma-tierra de esta estación exigirán el empleo de 214 kilómetros de hilos de bronce, de cobre y de acero. La potencia mecánica instalada será de 5000 caballos; y la superficie total que cubrirán los edificios que han de constituir las diversas dependencias de esta gigantesca estación, será de unos 8000 metros cuadrados.

Este centro podrá expedir ocho telegramas a la vez, y recibir al principio siete, número que podrá elevarse a 14, si es necesario. Vendrá a ser la nueva estación equivalente, en cuanto a eficacia, a una vasta red de cincuenta cables submarinos que partiendo de Francia y atravesando los océanos, terminaran en las grandes metrópolis del mundo.

El subsecretario de Estado del Gobierno francés, que asistió a la ceremonia de inauguración de las obras, dijo en el discurso que pronunció en aquel acto: «Las grandes estaciones inalámbricas que poseemos actualmente en Francia, ya no serán en breve capaces de atender a todas las necesidades de las comunicaciones. Cada día se crean nuevos servicios: ayer empezamos un servicio regular con Inglaterra; mañana lo empezaremos con España, Italia, Holanda, y pronto en todos los países del continente la telegrafía alámbrica y los cables habrán recibido un auxilio del que tienen absoluta necesidad. Para fuera de Europa, puede decirse que está casi todo por hacer. Hemos de desarrollar nuestras comunicaciones con los Estados Unidos de N. A., y hemos de crearlas en las Antillas, América del Sur, Extremo-Oriente, Indo China, China, Japón, Australia, y posesiones francesas de África, Océano Índico y Pacífico; programa inmenso, pero que, sin embargo, ha de realizarse en breve plazo y para cuya realización estoy cierto que no dejará de prestar su ayuda el Parlamento. Nuestras colonias, relacionadas de este modo estrechamente con la Metrópoli, podrán llevarle de una manera más eficaz una ayuda, cuyo valor se puso de manifiesto en la pasada guerra.»

Progresos de la aviación civil.—Se ha publicado en Inglaterra el tercer informe semestral acerca de los progresos de la aviación civil. Se habla en él del servicio, regularmente establecido, entre Londres y París, Bruselas y Amsterdam, en el que se nota continuo aumento de pasajeros, correspondencia y mercancías.

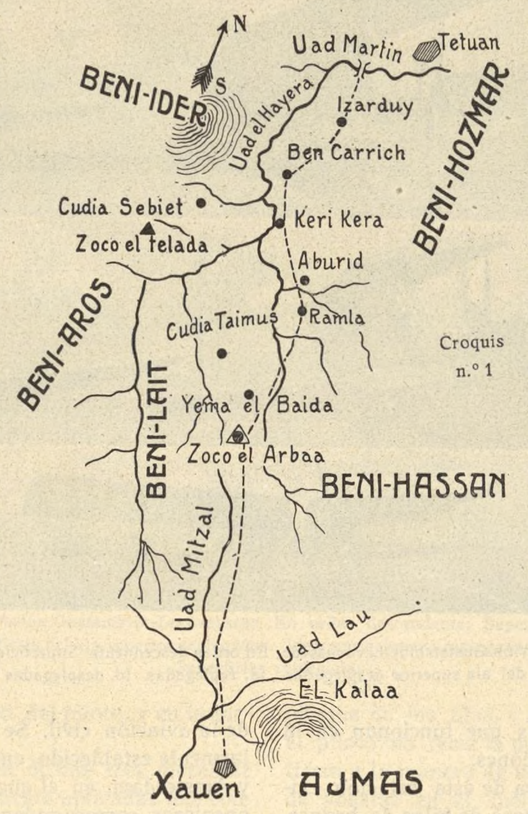
El número total de kilómetros recorridos por los aeroplanos de este servicio, en el semestre que terminó a fin de septiembre último, es de 1126300, y a contar desde mayo de 1919, excede de 1600000 kilómetros. El número de pasajeros pasa de 30000, los géneros transportados pesan unas 90 toneladas, y su valor es de 12'5 millones de pesetas. En cuanto al servicio de correos, el número de cartas transportadas, con notable regularidad, entre Londres y las mencionadas capitales, pasa de 50000.

La práctica de este servicio ha demostrado que el aparato inalámbrico para dirección de los aeroplanos, instalado en Croydon, ha permitido a éstos corregir su derrota en tiempo brumoso (Ibérica, Volumen XIII, n.° 320, pág. 183). Por último, el número de accidentes ocurridos es el de 1 por cada 80000 kilómetros de vuelo, o por cada 5000 pasajeros transportados.



OCUPACIÓN DE XAUEN

Plan de la campaña.—Establecida la comunicación de Tetuán con Larache por el Fondak de Ain Yedida; pacificadas y sometidas las cábilas de los alrededores de aquella plaza, hubo llegado el momento de ampliar la zona directamente dominada, y se decidió la ocupación de la ciudad de Xauen, que era desde tiempos muy remotos independiente de las autoridades marroquíes. Enclavada en el centro de una comarca montañosa en grado extremo, y desconocida de los europeos por la resistencia que las cábilas que la habitan habían presentado a la penetración extraña, refractarias a todo progreso y obstinadas en la más franca rebeldía, proporcionaban al Raisuni elementos para sostener la guerra, constituyendo por ello un objetivo muy importante que convenía dominar. Posesionándose de Xauen, capital de la *montaña* y región conocida por Yebala, se haría del foco más importante de la rebelión, un núcleo central del que irradiase una fecunda propaganda en favor de la causa de la civilización, para convencer a los revoltosos de la ventaja que podrían reportar de someterse al gobierno del Jalifa, bajo la protección del Estado español.



Croquis n.º 1

La carencia de vías de comunicación, era un obstáculo que aumentaba las dificultades de la empresa. Sólo se ofrecían tres líneas posibles de invasión: la primera era la que sigue el curso del río Lau, que desemboca en el Mediterráneo y que nace cerca de los límites de la zona del protectorado francés, atraviesa las cábilas de Beni-Said, Beni-Hassan y Ajmas, y a los dos tercios del recorrido de su cuenca, desde el mar, está situada la ciudad de Xauen. Ésta era una buena base de operaciones y ofrecía la ventaja de aislar la rica cábila de Gomara, ya sometida, de la región oriental o Rifeña.

Las fuerzas de la Comandancia General de Larache operarían en el Sur de nuestra zona, siguiendo el curso del rio Lucus, que forma una segunda línea de penetración; como en anteriores operaciones se habían sometido las cábilas de Ahel-Serif y algunos poblados de Beni-Issef, estableciéndose un centro importante de aprovisionamiento de víveres y municiones en el campamento de Tefer (véase el croquis n.º 3) próximo al río Lucus, se disponía de una importante base de operaciones, si bien el imponente grupo montañoso de Beni-Issef, sin caminos que lo crucen, se tenía que ofrecer como una seria dificultad para un adelanto rápido combinado con los avances que se intentasen realizar por otras líneas.

La tercera vía de invasión la ofrecían las cuencas de los ríos Hayera y Najela, que se decidió siguiesen las fuerzas de la Comandancia General de Ceuta en unión con las de Tetuán, y que estaba jalonada en su origen por la posición de Ben-Carrich, próxima a Lauzien y unida a Tetuán, que disponiendo del ferrocarril de Río Martín, permitía acumular elementos para las necesidades de la campaña.

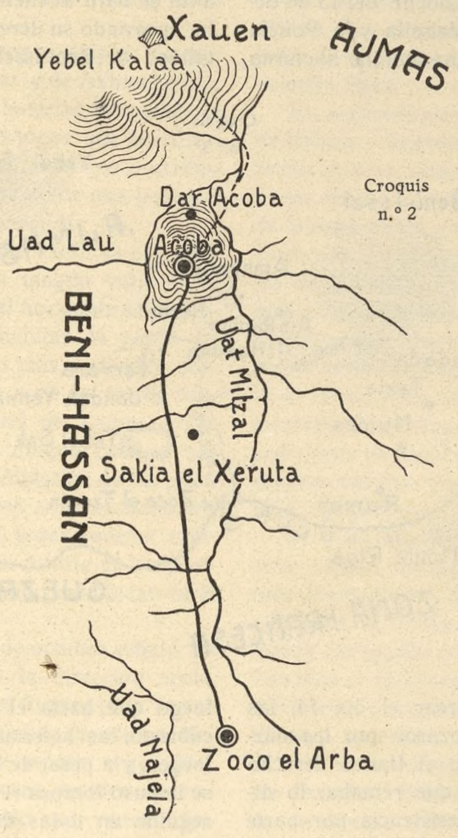
Didiviendo la atención del enemigo por estas tres líneas de invasión, se disminuiría la intensidad de la resistencia, si bien el enemigo, obrando por líneas interiores, podía acudir rápidamente a los puntos que viera amenazados.

La gran dificultad de la empresa que se iba a acometer era lo escabroso del terreno que tenían que atravesar las tropas, desprovisto de caminos, pues sólo existían senderos en algunos trozos, impropios para la marcha de núcleos con la gran impedimenta que supone el abastecimiento de víveres y municiones, y cruzados por imponentes montañas cubiertas de exuberante vegetación, defensas propias para que el enemigo combatiera a cubierto, obligando en cambio a las fuerzas ofensoras a presentarse al descubierto. Al no existir caminos, había que improvisarlos, así que los ingenieros han tenido que construir pistas, que se han ido perfeccionando convirtiéndolas en caminos por los que han transitado hasta los camiones automóviles, y podido circular las fuerzas de la artillería de las posiciones.

El avance.—El alto Comisario General Berenguer, que a un profundo conocimiento del problema marroquí, une las más preclaras dotes militares, al propio tiempo que elaboraba el plan de la campaña, actuaba diplomáticamente para atraerse a colaborar al lado de España, las vacilantes cábilas, que sólo estaban

unidas a la rebelión por el temor de las represalias, más que por propio convencimiento; y llegado el momento propicio, decide den comienzo las operaciones de otoño, y para el mejor éxito ordena colaboren las tropas de la Comandancia General de Larache, las de la Comandancia General de Ceuta y Zona de Tetuán, operando por líneas convergentes hacia la ciudad de Xauen, rica en misterios, foco de intransigentes, alimento de resistencias, ciudad industrial y de floreciente agricultura, rodeada de huertas feraces, campiñas risueñas, bosques frondosos, y a la que atribuye la leyenda, no haber pisado sus calles el extranjero, porque encontraba seguramente la muerte quien tuviera la osadía de acercarse a sus murallas.

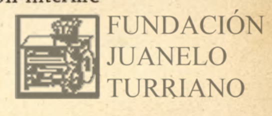
Ocupación de Beni-Ider. —El 20 de septiembre dieron principio las operaciones de la División del General Álvarez del Manzano, Comandante General de Ceuta, integrada por las brigadas Vallejo, Navarro, tropas de Regulares, Mehalla y Policía indígena, concentrándose en el campamento general de Ben Carrich (croquis n.º 1), depósito de víveres, municiones y demás servicios incluso los de Sanidad, bajo la alta dirección del General Berenguer, auxiliado por el Jefe de Estado Mayor, Coronel Gómez Jordana, y Cuartel General. Se ordenó, que apoyándose en las posiciones anteriormente ocupadas en el macizo de Beni-Hozmar, se tomara el Yebel Alam, habitado por la belicosa cábila de Beni-Ider, para cubrir el flanco derecho de la línea que se había de constituir, penetrando por la cuenca del río Hayera, operación difícil de llevar a cabo, si no se hubiera atraído la atención del contrario hacia otro punto, de lo que estuvo encargado el Teniente Coronel Castro Girona, con la Mehalla y las harcas amigas, el cual engañó al enemigo haciéndole creer que su intento era apoderarse del Zoco el Arbaa de Beni-Hassan, que sostuvo con el núcleo más importante de aquél un vivo fuego, y la artillería destruía los focos de resistencia. Los ingenieros construyeron blocaos en Cudia, Sebiet y Cudia Ajaiat, que así como otras posiciones, fueron ocupadas por fuerzas de las brigadas, quedando así dominada la belicosa cábila de Beni-Aros, que habita en el macizo montañoso que se trataba de envolver, y aumentada en cerca de doscientos kilómetros cuadrados la zona sometida; se trasladaron las oficinas de la Policía indígena a Helimex, importante núcleo de rebeldía anteriormente, y desde el cual se laboró la sumisión de considerable número de poblados de la cábila de Beni-Ider.



Croquis n.º 2

Ocupación del Zoco el Arbaa de Beni-Hassan.—(croquis n.º 2) Debido al quebrantamiento sufrido por el enemigo en el combate del día 20, y llevados a cabo por el General Berenguer personalmente, trabajos de atracción política, se ocuparon varias posiciones, avanzando el día 28 del mismo mes, hasta el zoco el Arbaa de Beni-Hassan. Para el mejor éxito, se ordenó por el General Álvarez del Manzano al Teniente Coronel Castro que con sus fuerzas de la Mehalla, efectuara una marcha nocturna, tan felizmente realizada, que atravesó las líneas enemigas, sin ser descubierto por los guardias de éstas, y se colocó a su retaguardia. Se guarnecieron algunos puntos de enlace, y llegaron las fuerzas del grueso de la columna al zoco citado, quedando sometida la poderosa tribu de Beni-Hassan. Esta última posición está en la divisoria de las cuencas del río Lau, que pasa por Xauen, y la de los ríos Najela y Hayera, afluentes del Martín que atraviesa la vega de Tetuán, divisándose desde ella el río Mitzal y a lo lejos los montes de Xauen. Se habían recorrido en ocho días más de veinte kilómetros, dejando cubiertos los flancos, por un terreno sumamente escabroso y habitado por las cábilas más fanáticas y guerreras; construído pistas y camino afirmado que permitió trasladar a las bases de Ben Carrik y Kari-Kera los aprovisionamientos necesarios, estableciendo talleres y Parques de municiones, artillando las posiciones de KeriKera, Ramla, Taxaruta, Sebiet, Buhalal, con material Schneider, Saint-Chamont y Krupp de 7'5 centímetros, y obuses de 15 centímetros, en picos de difícil acceso, dejando igualmente guarnecido el monte Cónico, que desempeñó importante cometido cuando se verificó la operación sobre el Fondak de Ain Yedida el año anterior.

Posición de Dar Acoba.—La vanguardia del Teniente Coronel Castro, constituída por fuerzas de la Mehalla, salió en la noche del día 3 al 4 de octubre, siguiendo el curso del Mitzal, y se instaló por sorpresa en la posición de Acoba, altura que domina la confluencia de aquel río con el Lau, constituyendo el límite Sur de la cábila de Beni-Hassan. La fuerza de las brigadas Vallejo y Navarro avanzó apoyando la operación anterior, estableciendo la posición interme-



dia de Sakia el Xeruta. El recorrido fué de 17 kilómetros, importante avance que iba acercando el objetivo final; el éxito más lisonjero iba coronando la empresa, sumándose nuevas adhesiones, que colaboraban con nuestras fuerzas, permitiendo esta continua labor política la sumisión de importantes cábilas, que neutralizaban la acción de las fuerzas rebeldes disminuyendo su número.

Avance hacia Xauen.—Habiéndose concentrado en las bases de Acoba y Xakia el Xeruta, la División del General Álvarez del Manzano, dió éste la órden al Teniente Coronel Castro en la noche del 13 de octubre, que con las fuerzas de la Mehalla y la Policía indígena y Regulares, efectuara una marcha nocturna con guías del país, y se llevó ésta a efecto con el mejor éxito, llegando antes de clarear al monte Kalaa, estableciendo una emboscada. Son muy interesantes los pormenores de esta notable marcha a través de montes muy escabrosos, bordeados de precipicios, y en la que venciendo enormes dificultades consiguió colocarse detrás de las guardias enemigas. Al clarear el día 14, las brigadas Vallejo y Navarro avanzaron por las márgenes del Uad Lau, protegiendo el flanco derecho la caballería. La espesa niebla que reinaba, lo difícil del terreno y la enorme resistencia por parte del enemigo, obligan a la más enérgica ofensiva, y la vanguardia de Castro combate encarnizadamente, así como la artillería y la infantería, que protegen con un fuego vivísimo la marcha de los escuadrones que maniobran con gran bizarría, derrotando al numeroso enemigo, que con pérdidas importantísimas se ve obligado a evacuar Xauen, cuyos habitantes al verse sometidos por nuestras fuerzas, llevando banderas blancas salen al encuentro del General Berenguer, que hace su entrada triunfal en la ciudad, cuyos moradores le reciben dando muestras de la mayor satisfacción, enarbolándose las banderas española y jerifiana en medio del mayor júbilo en la Alcazaba, y dando los moros de la ciudad y judíos todo género de facilidades para la ocupación.

Las operaciones de la columna de Larache.—(croquis n.º 3). Simultáneamente con el avance de la zona de Tetuán, se organizó el 20 de septiembre una columna al mando del General Barrera, Comandante General de Larache, que tenía como Jefe de Estado Mayor al Teniente Coronel Castro Girona, para cooperar a la ocupación de Xauen. Integraban esta columna fuerzas de Regulares y Policía, caballería, artillería, ingenieros, varios batallones de cazadores, infantería de marina, ametralladoras, fuerzas de intendencia, sanidad, y las cábilas adictas de Jolot, Tilig y Ahel-Serif. Salieron del campamento general de Tefer (croquis n.º 3), y ordenáronse los objetivos que tenían que cumplirse, por el Comandante General, a fin de batir al enemigo que se extendía en semicírculo, apoyando su derecha en el abrupto macizo montañoso de Beni-Issef, y su izquierda en una serie de alturas del monte Riga, límite con la zona francesa; los rebeldes habían construído varias líneas de trincheras, disimuladas muy hábilmente por la frondosa vegetación del terreno, que es sumamente difícil. La vanguardia, formada por fuerzas de Policía, se reunió en las proximidades del Lucus, teniendo que afrontar el gran fuego que hacía el enemigo desde sus posiciones a cubierto; las baterías prepararon el avance con sus fuegos, y a pesar de la enorme resistencia presentada, se impuso forzosa retirada al enemigo, que huyó perseguido en todas direcciones por las fuerzas de la columna. El General Barrera, logró con esta jornada un apoyo valioso para la rendición de Xauen, pues venció a todo Beni-Zcar, Beni-Issef, parte de Sumata y Homas, y especialmente a Guezaua.

Croquis n.º 3

Se tiene que hacer especialmente mención del gran servicio prestado por los aeroplanos en el reconocimiento de objetivos y bombardeos para coadyuvar al éxito de las operaciones.

Se consiguieron plenamente los objetivos señalados, ocupando nuestras fuerzas las posiciones de Ruman sobre el Lucus, Muides, Taxia y Hadada, (croquis n.º 3) que dominan el valle del Megazis; se causaron al enemigo enormes pérdidas, lográndose la sumisión de importantes cábilas.

En el segundo avance, verificado por terreno en extremo abrupto, se ocuparon la posición de Siriya, próxima a la confluencia del río Megazis con el Lucus, la de Yardia en dirección norte, sobre una eleva-



dísima colina poblada de frondosa vegetación, la de Alimat, de elevadísima cota y asentada en terreno pedregoso, y para ascender a la cual no existía camino alguno, teniendo que trepar las tropas por laderas casi verticales, habiéndose dominado una considerable extensión. El enemigo, parapetado en las frondosas laderas de los montes de Beni-Issef, hostilizó fuertemente a la harca amiga que cubrió el flanco izquierdo en el avance, operación apoyada por el fuego de dos baterías de montaña instaladas en la posición de Yardia. Los Regulares llegaron hasta el poblado enemigo de Hamma, que sufrió duro castigo.

Sucesivos avances, nos llevaron a ocupar las cúspides llamadas de Yadir, Buhayar y de Akba-el-Kola, e instalamos en las dos últimas, baterías Schneider de montaña, para contener a los enemigos que hostilizaban desde los montes de Beni-Issef, a lo que contribuyeron también las ametralladoras desde una posición avanzada sobre el poblado de Amegadi.

El paisaje que se domina desde Yadir es en extremo montañoso, sin que aparezca ningún valle ni se distinga camino alguno. Sobre el horizonte se divisaron nuevos montes en los que habitan la cábila de Beni-Aros, donde se guarecen los más ardientes partidarios del Raisuni, y aparece la mole del monte Sugna, tras la cual se oculta la ciudad de Xauen. En la dirección de Oriente no aparece ningún camino que atraviese perpendicularmente la dirección de las montañas y barrancos, que pongan en comunicación las cábilas de Ahel-Serif y de Ajmas, y que pudiera utilizarse para el fin que se perseguía. Aparte de las posiciones citadas se fortificó, instalando un blocao en el contrafuerte de Melilah.

La operación efectuada el 19 de octubre señaló un cambio de frente, abandonando la dirección norte, para progresar en la dirección del Sugna, para lo que había que atravesar varias cadenas de montañas elevadísimas, de terreno cubierto de espesa vegetación, cruzado por barrancadas pedregosas, montes de empinadas laderas, habiéndose tenido que vencer obstáculos casi inaccesibles, pero se llegó hasta penetrar muy a fondo en la cábila de Ajmas, una de las más fuertes y poderosas de Marruecos, y se consiguió vencer la enorme resistencia que opuso el enemigo al avance, apoyándose en las baterías asentadas en cúspides imponentes, y penetrando en lo más quebrado y duro del territorio rebelde, escalando la cumbre de Tafesat, que fué fortificada con un blocao, en cuya construcción encontró gloriosa muerte el teniente Figueroa. El paisaje que se distingue desde esta avanzada posición es sumamente interesante, pues aparece desde ella el Sugna, con sus laderas cubiertas por numerosos aduares, y se divisan las lejanas tierras de labor.

Un trabajo sumamente importante ha consistido en perfeccionar y abrir comunicaciones, de los campamentos a las posiciones avanzadas que penetran hasta las más fragosas eminencias de la cábila de Ajmas. Los depósitos de Tefer y Akba-el-Kola abastecen de víveres y de municiones hasta los puntos de primera línea.

En acciones parciales llevadas a cabo por fuerzas de Policía y Regulares, se ha logrado ocupar importantes alturas, como la de Azib, desde la que se abarca un amplio panorama, el valle de Azla, los montes de Sidi-Bu-Yebel, y más lejanos los de Sumata y Beni-Gorfet; la posición de Tensius en los picos culminantes de Beni-Issef, para proteger el flanco de otras más avanzadas, nidos anteriormente de guardias del enemigo, que dominaban el aduar de Hamma; igualmente la de Ain-Rapta, sobre el poblado de Amegadi; la de Herba Alta, donde se estableció una batería de montaña; la de Anqués, en la cumbre que enlaza las posiciones de Kesil y Tafesat; la de Jadir, que domina el curso del río Bucruz, desde la que se divisa el poblado de Ferrara.

Se tuvo que luchar contra la fuerza reunida de ocho cábilas, las más indomables y mejor armadas de todo Marruecos, a las que se unieron las de Guezaua y Erhona, de la zona francesa, y que tan duramente fueron castigadas en el combate del 20 de septiembre. También se luchó con gentes de Beni-Zcar y parte de Ahel-Serif, actualmente sometidos a nuestra causa. Quedan aún: los Ajmas, rebeldes a la autoridad de los Sultanes; los Beni-Aros, adictos al Raisuni; los Sumata, Beni-Issef y Beni-Gorfet que, dueños de un terreno dificilísimo, han opuesto tenaz resistencia.

Francisco García Oltra.

Valencia.

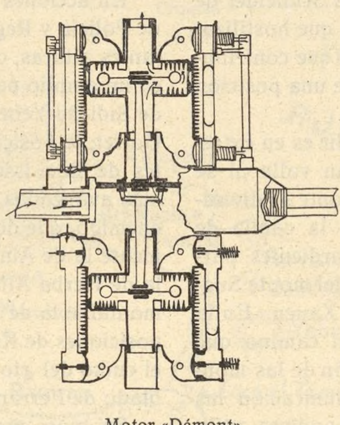
(Continuará).

MOTORES DE EXPLOSIÓN DE FORMA ORIGINAL

El rápido perfeccionamiento de los motores de explosión, que ha conducido a tipos de elevada potencia másica, y ha hecho posible, no sólo la navegación aérea, sino también que esta nueva aplicación haya progresado en pocos años con rapidez extraordinaria, ha sido debido indudablemente, a que tan interesante problema ha constituído el objeto principal de las investigaciones de innumerables técnicos, de los esfuerzos de poderosas empresas y de la afición de numerosos entusiastas.

Se han hecho gran número de proyectos, presentando soluciones originales a fin de bordear la verdadera dificultad del problema, consistente en la incompatibilidad que de momento parecía ofrecer la construcción de motores cada vez más ligeros y cuyo funcionamiento ofreciese mayores garantías.

La selección de materiales y la experimentación de distintas disposiciones de los mismos órganos consagrados ya por la práctica, ha conducido a mejores éxitos, que las innovaciones más o menos geniales o fantásticas, de orden cinemático, que se han querido introducir.


Motor «Démont»

Algunas, no obstante (no muchas), de estas innovaciones han llegado a dar buenos frutos, y han pasado del laboratorio de experimentación al dominio público y al campo de la industria.

Otras, menos afortunadas, no han salido de la categoría de proyecto o de un limitado número de aplicaciones. Sin embargo, a veces ocurre que el fracaso de determinadas ideas, no estriba más que en cuestiones de orden secundario, que en nada afectan a la verdadera genialidad de su concepción, y basta una sencilla evolución en las industrias auxiliares o en las aplicaciones análogas, para que la disposición que parecía fracasada vuelva a adquirir interés y resulte nuevamente de actualidad.

Esto ha ocurrido con la mayor parte de los tipos de motores originales o extraños, de tal manera que la mayoría de ellos, ni siquiera han llegado a salir de un limitado número de ensayos; pero como cabe en lo posible que alguna de las ideas que les dieron origen pueda ser aprovechada en un porvenir más o menos próximo, conviene no relegar al olvido los esfuerzos hechos, sino más bien catalogarlos y ofrecerlos al estudio o sencillamente a la curiosidad pública, en la inteligencia de que se trata de una semilla que puede fructificar, si cae en terreno apropiado.

Por esto queremos citar algunos tipos poco conocidos de motores de explosión, que ofrecen disposiciones curiosas y poco divulgadas. En su mayor parte se trata de motores destinados a la aviación, pues en ellos se persigue principalmente una elevada potencia másica.

Hagamos mención previamente de los motores de cilindros rotativos, que han alcanzado gran difusión en la aplicación a los aeroplanos.

I.—Motores rotativos.—La disposición consistente en mantener fijo el cigüeñal de un motor con cilindros en estrella y hacer girar el conjunto de éstos y del cárter, ha sido una de las que más éxitos ha tenido.

Llegó una época (1914), en que dicha disposición parecía que iba a ser la única adoptada en aviación.

Sustituyeron rápidamente estos motores a los de otros tipos existentes, incluso los de cilindros en V, que luego han vuelto a adquirir nueva preponderancia.

Ofrecían, en efecto, una serie de ventajas, capaces de ilusionar al crítico más exigente: Un equilibrio extraordinario de las masas móviles, una gran regularidad del esfuerzo motor, supresión del volante, sustituído por la misma masa de cárter y cilindros, supresión de la circulación de agua, sustituída por la refrigeración por aletas, perfectamente suficiente gracias al rápido movimiento de los cilindros, la facilidad de montaje, y en resumen una notable reducción del peso.

Sin embargo, contra toda apariencia, y a pesar de tales ventajas, su hegemonía fué detenida rápidamente en los comienzos de la guerra. Francia e Italia, que eran los países donde preferentemente se aplicaban estos motores, abandonaron rápidamente su construcción, volviendo a los motores de cilindros fijos, especialmente los de cilindros en V, y ello, a causa de una serie de graves inconvenientes que las apremiantes necesidades bélicas no permitieron ir resolviendo poco a poco y progresivamente.

Una de las mayores dificultades con que tropezaron los constructores de motores rotativos, fué el haber llegado pronto a un límite de potencia casi imposible de rebasar y que no satisfacía las necesidades de los aeroplanos militares.

Por ejemplo, pareció entonces (y poco se ha adelantado hoy en este sentido), que no era posible pasar del tipo doble de 7 cilindros, llegando así a un máximo de 14 cilindros y 140 caballos; y aun este mismo no resultaba del todo aconsejable, pues una de las primeras casas constructoras (Rhône), se limitaba al tipo de una serie de 9 cilindros y potencia máxima de 120 caballos.

La aviación militar moderna y las nuevas cons-



trucciones aeronáuticas que después de la guerra se han iniciado, requieren unidades potentes de 200, 300 y hasta 500 caballos, y por lo tanto se salen de la esfera de acción del motor giratorio.

Sin embargo, creemos que las dificultades que hasta ahora han hecho posponer el motor rotativo, no lo harán desaparecer, pues no son fundamentales, y los perfeccionamientos mecánicos volverán a poner en primera línea a dicho motor.

Son tan conocidas y tan del dominio público las particularidades de esta clase de motores, que renunciamos a dar ninguna descripción de ellos, limitándonos a citar como tipos que han tenido mayor aceptación, el *Gnôme* 7 cilindros, el *Gnôme* 14 cilindros en dos series de a 7, el *Rhône* 9 cilindros, el *Peugeot* 7 cilindros, y el *Clerget* con un tipo de 11 cilindros y cerca de 200 caballos.

Todos ellos pesan más del kilogramo por caballo; sus aplicaciones son harto conocidas, y han sido descritos en innumerables revistas y publicaciones.

Sólo deseamos citar un motor notable dentro de este orden de ideas, que se sale de las normas corrientes.

Se trata del motor rotativo *Démont* del que sólo han llegado a nuestras manos reseñas teóricas, y de cuyos resultados prácticos no tenemos datos suficientes que comprueben la teoría. Sin embargo, por su originalidad y atrevimiento merece ser citado, aunque sólo sea a título de información.

Se caracteriza por tratarse de un motor de seis cilindros rotativos *de doble efecto*, o sea con cámara de explosión en ambas caras del respectivo émbolo; debido a ello puede ser par el número de cilindros. Dichos cilindros de 70 mm. de diámetro y 79 mm. de carrera, al girar alrededor de su cigüeñal fijo a razón de 2000 revoluciones por minuto, deben desarrollar una potencia de 300 caballos. Como en conjunto, su peso es de 120 kilogramos, se deduce de ello una potencia másica de 2'5 HP por kilogramo, o sean 400 gramos por caballo, resultado sumamente notable. La gran dificultad que se ha debido resolver en la construcción de este motor, es la solución del problema que representan los cilindros de doble efecto en motor rápido (problema no abordado hasta la fecha), desde el punto de vista de la refrigeración de los émbolos. En las máquinas fijas y lentas se resuelve con una circulación por el interior del vástago y del émbolo, pero no se ha podido aplicar del mismo modo a motores rápidos.

En el caso del motor Démont se logra con la refrigeración por corriente de aire sobre sistemas de aletas, que llevan exteriormente los cilindros e interiormente los émbolos. Éstos comunican con el exterior por tubos amplios, ajustados con aros elásticos a otros fijos en las culatas de cada cilindro, y por ellos circula una corriente de aire en sentido radial provocada por el calor y la fuerza centrífuga. (Véase el grabado).

Un engranaje, mueve a mitad de velocidad, un grupo de 12 excéntricas que accionan los 12 pares de válvulas, 2 de admisión y 2 de escape por cilindro.

Las de escape están situadas en la cara del motor que da frente al sentido del movimiento para favorecer su refrigeración.

Cada cámara de explosión va provista de doble bujía, o sea que en conjunto lleva 24 bujías alimentadas por magneto de alta tensión, que da dos chispas por vuelta y que gira a triple velocidad que el motor (6000 revoluciones). El diámetro total de este motor no pasa de 0'75 metros.

En el artículo siguiente describiremos algunos tipos de motores basados en principios distintos, o por lo menos con modificaciones originales en sus disposiciones constructivas.

ADRIÁN MARGARIT,
Ingeniero

Barcelona.

(Continuará).

LOS ECLIPSES DE SOL DEL AÑO 1921

Son dos, ambos anulares, y se presentan con caracteres bastante semejantes, el uno para España el 8 de abril, y el otro para la Argentina el 1.º de octubre. Ambos acaecen en dichas regiones durante las primeras horas de la mañana, y ambos alcanzan en ellas una magnitud aproximadamente igual: unas seis o siete décimas. Vamos a dar algunos datos más precisos y particulares de cada uno de ellos por separado.

Eclipse visible en España.—El primero de los dos eclipses del año, el del viernes 8 de abril, se verifica en el hemisferio boreal, desde el extremo más oriental del Canadá hasta el centro de la China, y desde el polo hasta la región meridional del Sáhara africano. Es, por lo tanto, visible en el Atlántico norte al salir el Sol, en la Europa central y occidental durante la mañana, en Rusia y Turquía asiática a mediodía, en la India y región occidental de Siberia por la tarde, en Mongolia y Tibet hacia la puesta de Sol.

Es anular únicamente en el extremo septentrional de Escocia y en la costa más septentrional de Noruega.

En España se verá como parcial entre las 7 y las 9 y tres cuartos de la mañana. Más concretamente y con pocos segundos de diferencia, en el *Observatorio del Ebro* comienza a las $7^h 16^m 35^s$, alcanza su máximo a las $8^h 26^m 30^s$, llegando a ocultarse hasta 0'72 del diámetro solar, y termina a las $9^h 44^m 25^s$; en el *Observatorio de Madrid* comienza a las $7^h 14^m 0^s$ y termina a las $9^h 38^m 30^s$.

El grabado (pág. 78, fig. 1.ª) da una idea de la marcha del fenómeno en la península Ibérica. En el primer cuadro se han puesto de 5 en 5 minutos, sin pretensiones de precisión, las líneas del comienzo y del fin del

eclipse; las primeras son de trazo continuo y llevan su numeración en el margen derecho, las segundas son de trazo interrumpido y la llevan en el izquierdo. En el cuadrito segundo se señalan los puntos del disco solar por donde la Luna entra a morder el Sol y por donde lo abandona definitivamente; y aunque esos puntos se han señalado en el grabado con referencia al Observatorio del Ebro, para el cual están situados sobre el borde del disco solar a los 312° y 85°,5 respectivamente, contados desde el punto más alto del disco y en dirección hacia la izquierda; sin embargo, quien deseare prepararse para la observación del fenómeno en cualquier otro lugar de la península, podrá ponerse en expectativa del contacto, atisbando al sitio señalado en el mismo grabado, pues la colocación de aquellos dos puntos será, respecto de él y para ese efecto práctico, sensiblemente la misma. El dibujo supone, naturalmente, la observación directa o con gemelos, es decir, no con anteojo que invierta la imagen. El tercer cuadro presenta el aspecto del fenómeno en su máxima fase para el Observatorio del Ebro y, con ligera diferencia, para la península toda.

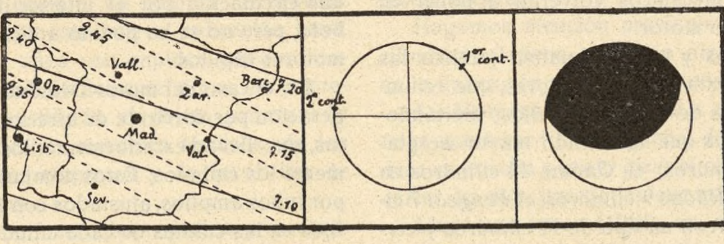


Fig. 1.ª Eclipse de abril. Marcha - Contactos - Fase máxima

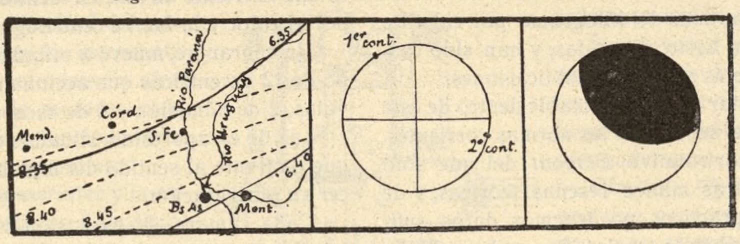


Fig. 2.ª Eclipse de octubre. Marcha - Contactos - Fase máxima

He aquí, finalmente, con aproximación de un minuto, algunos datos numéricos relativos a varias localidades de España y Portugal (t. m. de Greenwich).

	Principio	Fin
Alicante	7h 11m	9h 36m
Badajoz	7 10	9 31
Barcelona	7 19	9 48
Burgos	7 17	9 44
Cádiz	7 5	9 25
Cartagena	7 10	9 34
Ciudad Real	7 11	9 35
Coimbra	7 12	9 34
Coruña	7 17	9 42
Granada	7 8	9 30
León	7 17	9 42
Lisboa	7 9	9 28
Madrid	7 14	9 39
Málaga	7 7	9 28
Oporto	7 14	9 36
Palma de Mallorca	7 15	9 44
Pamplona	7 20	9 47
Santander	7 20	9 46
Sevilla	7 7	9 28
Tortosa	7 17	9 44
Valencia	7 14	9 40
Valladolid	7 16	9 40
Zaragoza	7 17	9 45

Eclipse visible en Sud-América.—El segundo eclipse de Sol de 1921 se verifica el sábado 1.° de octubre, para la mitad austral de Sud-América. Como anular tiene lugar en el mar, cerca de Tierra de Fuego y en los parajes inaccesibles del continente polar. Como parcial será visible por la mañana de dicho día en toda la República Argentina, Chile y Uruguay; también en Bolivia, Perú y en la región meridional del Brasil, pero allí la parcialidad será pequeña, si se exceptúa la región vecina a la República Oriental. El grabado adjunto da para este eclipse (fig. 2.ª), como para el anterior la fig. 1.ª, una idea somera de la marcha del fenómeno. En el primer cuadro se ven las curvas del principio y fin del eclipse de 5 en 5 minutos, llevando las primeras, que son las de trazo continuo, la indicación del comienzo en la parte derecha, y las segundas, las de trazo interrumpido, su indicación a la izquierda. Al lado se han marcado los puntos del disco solar; por donde la Luna entra y sale, o sea, los puntos del primero y último contacto. Se han colocado con precisión para Buenos Aires y suponiendo el Sol mirado a través de un simple cristal ahumado o con auxilio de gemelos, es decir, no con instrumento que dé la imagen invertida. En otro lugar de la Argentina, o en Chile y Uruguay, el mismo dibujo servirá de guía al observador para saber a qué lugar del disco debe dirigir su atención, a fin de no perder los instantes de contacto. En último lugar se presenta el aspecto que tendrá la parcialidad, visto también desde Buenos Aires, durante su fase máxima.

Con la aproximación de un minuto, se agregan los siguientes datos numéricos relativos a algunas localidades en particular. Tanto para la Argentina como para la República Oriental, la hora se refiere al meridiano oficial 60° al W. de Greenwich.

	Principio	Fin
Buenos Aires	6h 39m	8h 47m
Córdoba	6 34	8 34
Mendoza	6 34	8 34
Montevideo	6 41	8 49
Paraná	6 36	8 38
Rosario	6 37	8 41
San Luis	6 35	8 37
Santa Fe	6 36	8 37

En toda la región de Chile el fenómeno comienza poco después de haber salido el Sol.



Podemos añadir con mayor exactitud y refiriéndonos siempre al meridiano 60° W. de Greenwich, que en el Seminario de Villa Devoto, sito en la parte occidental de la ciudad de *Buenos Aires*, el eclipse comienza a las 6^h 39^m 20^s,1, habiendo salido aquel día el Sol en su horizonte a las 5^h 34^m, el fenómeno alcanza su máximo a las 7^h 38^m 47^s,2, llegando a cubrirse 0,634 del diámetro del astro, termina a las 8^h 46^m 46^s,4; el punto donde se verificará el 1.er contacto estará situado sobre el borde del Sol a los 32°, contados desde su punto más alto hacia la izquierda, y el en que se verificará el 2.º a los 101°,5, contando desde dicho origen hacia la derecha. En *Córdoba* (Observatorio) comienza el fenómeno a las 6^h 34^m,0; fase máxima a las 7^h 30^m,8; termina a las 8^h 34^m,3.

José Ubach, S. J.

Buenos Aires.

Nota astronómica para febrero

Sol. Declinación a medio día legal de los días 5, 15 y 25; —16° 0', —12° 46', —9° 11', *Ascensión recta:* 21^h 15^m, 21^h 54^m, 22^h 33^m. *Ecuación del tiempo:* -14^m 9^s, -14^m 19^s, -13^m 15^s. El Sol entra en el signo *Piscis*, a 4^h del día 19.

Luna. L. N., a 0^h 37^m del día 8; C. C., a 18^h 53^m del día 15; L. LL., a 9^h 32^m del día 22. Sus *conjunciones* con los diversos planetas se suceden por el orden siguiente: con *Urano*, a 12^h 11^m del día 9; con *Mercurio*, a 16^h 0^m del mismo día 9; con *Marte*, a 9^h 43^m del día 11; con *Venus*, a 4^h 41^m del día 12; con *Neptuno*, a 1^h 43^m del día 21; con *Júpiter*, a 8^h 15^m del día 23; con *Saturno*, a 20^h 55^m del mismo día 23. *Apogeo*, a 12^h del día 5; *perigeo*, a 0^h del día 21.

Mercurio. Será visible en buenas condiciones a mediados del mes, como astro vespertino; su *máxima elongación E*, de 18° 7', la alcanzará el día 15. Ese mismo día, a 19^h, pasará por su *perihelio:* por esto dicha elongación máxima es de las más pequeñas que se han registrado en muchos años. A 7^h del día 8 estará en conjunción con *Urano*, a la pequeñísima distancia de 0° 9' al N. En su conjunción con la *Luna* quedará a 4° 34' al S. A 2^h del día 26, pasará por su *máxima latitud N heliocéntrica.*

Venus. En su conjunción con la *Luna*, distará sólo 17' al S; por esta razón, desde algunos puntos del globo podrá observarse la *ocultación* de este planeta detrás del disco lunar (*), fenómeno invisible en España. Alcanzará su *mayor elongación E* del Sol, a 21^h del día 9, en que los centros de ambos astros distarán entre sí 46° 45'; después comenzará *Venus* a acercarse de nuevo al Astro Rey (aparentemente), hasta su conjunción de fines de abril, después de la cual aparecerá como astro matutino. Su *brillo* continuará aumentando, hasta mediados de marzo.

(*) Aunque la suma de los dos semidiámetros respectivos (15' 15"+0' 12" =15' 27") en la época de la conjunción sea inferior a los 17' de distancia angular *geocéntrica* que separan los centros de ambos astros, y por lo tanto un observador situado *en el centro de la Tierra* no vería ocultarse Venus detrás de la Luna; con todo, en la *superficie* del globo podrá observarse la ocultación (parcial o total) allí donde, por la *paralaje*, se vean los centros *bajo un ángulo menor que la suma de los semidiámetros aparentes.*

Marte. Visible todavía al ponerse el Sol, aunque cada vez menos tiempo: a fines del mes se ocultará dos horas y media más tarde que el Sol. Va entrando en la constelación de los *Peces.* Su latitud pasará, durante el mes, de austral (—4°) a boreal (+4°). En su conjunción con la *Luna* quedará 3° 19' más al S.

Júpiter. Visible gran parte de la noche cerca de la σ del *León.* Movimiento retrógrado. En su conjunción con la *Luna* quedará a la distancia de 5° 12' al N.

Saturno. Visible algo más al S que *Júpiter*, a la distancia de unos 3° ó 4° de la β de la *Virgen.* También movimiento retrógrado. En su conjunción con la *Luna*, distará de ésta 5° 37' al N.

Urano. En malas condiciones para ser observado en *Acuario*, por hallarse demasiado cerca del Sol; a 19^h del día 24 estarán ambos en conjunción. En su conjunción con la *Luna*, se hallará *Urano* 5° 6' al S.

Neptuno. En excelentes condiciones para ser observado en *Cáncer*, pues a 18^h del día 1.º llega a su *oposición con el Sol.* En su conjunción con la *Luna*, se hallarán ambos astros a 5° 10' de distancia angular geocéntrica, quedando *Neptuno* al N.

El día 18 será *visible en España la ocultación* por la Luna de la estrella, de 5.ª magnitud, *26* de la constelación de *los Gemelos:* inmersión (Madrid) 17^h 25^m, emersión 18^h 13^m. También será visible el día 20 la de dos estrellas de 6.ª magnitud: A^2 y *60* del *Cangrejo*, cuyas inmersiones y emersiones serán respectivamente a 18^h 35^m—19^h 0^m y 23^h 0^m —24^h 13^m.

BIBLIOGRAFÍA

Géometrie et Analyse des Integrales doubles, por *A. Buhl*, Collection «Scientia» n.º 36. Editor, Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55. París, 1920.

En el primer capítulo prueba el autor la fórmula de Riemann, partiendo de la de cambio de variables en una integral doble $\int\int_S dX\,dY$, evidentemente igual a la simple $\int_C X\,dY$. Por una inmediata generalización obtiene la fórmula de Stokes (de tanta aplicación en Física matemática) de la que deduce otra todavía más general.

En el segundo capítulo hace diversas aplicaciones de la fórmula de Stokes, que resultan representaciones geométricas del mismo; es muy original la de Koenigs a los volúmenes engendrados por un contorno móvil invariable (volúmenes canales), en especial con movimiento de rotación; y también una aplicación del teorema de Abel de teoría de funciones polimorfas, debida a Humbert.

El tercer capítulo trata de varias fórmulas que se deducen de la generalización de la de Stokes: la primera es la de cur-



vatura geodésica de O. Bonnet; la segunda y tercera son análogas a ésta, pero referentes a la torsión geodésica y a la curvatura normal. La fórmula de Appell, referente a la curvatura *media* en los puntos de una superficie limitada por un contorno, expresada por una integral simple, es también consecuencia de la generalización del teorema de Stokes.

En el capítulo cuarto se da cuenta de unos trabajos de E. Goussat sobre dicha fórmula generalizada, aplicada al estudio de la ecuación de Monge-Ampère de diversos tipos.

El capítulo quinto contiene un breve resumen de los resultados de E. Picard sobre las funciones algébricas de dos variables independientes (sobre las cuales tiene publicada una importante obra en dos tomos) deducidos de la aplicación de la fórmula de Cauchy-Poincaré (extensión de la de Cauchy a dos variables complejas independientes) y de la de Stokes.

No se pueden encerrar más ideas y más variadas aplicaciones con mayor claridad, en menos páginas.

Enrique de Rafael, S. J.,
Doctor en Ciencias.

Elementos de Anatomía y Fisiología humanas, por el *Padre Pelegrín Franganillo*, S. J. Imprenta de Rambla, Bouza y C.ª. Habana. 1920.

Con excelente criterio y método se han escrito estos «Elementos de Anatomía y Fisiología humanas», de tal modo, que aun habiendo aparecido recientemente crecido número de obras análogas, la del P. Franganillo puede prestar utilísimos servicios a los establecimientos docentes, especialmente a los de segunda enseñanza.

Comprende la obra, dos partes: Anatomía y Fisiología generales; y Anatomía y Fisiología especiales. La primera tiene alguna mayor extensión de la que suele concederse en libros de esta índole al estudio de la estiquiología, citología e histología, y es de alabar que el autor no se haya limitado a las breves nociones que a estas materias dan otros autores, ya que han adquirido actualmente considerable importancia.

La Anatomía y Fisiología generales comprenden 18 capítulos, en los que de una manera clara y sencilla, y completa aunque breve, se describen los diversos aparatos y sistemas, y se da idea de su funcionamiento. Las teorías más modernas tienen cabida en esta parte que, especialmente en lo referente al sistema nervioso y a los aparatos de los sentidos, nada deja que desear.

El autor, con muy buen acuerdo, aprovecha cuantas ocasiones se le presentan en el curso de la obra, para hacer resaltar las maravillas del funcionamiento de muchos órganos, que manifiestan claramente la sapientísima inteligencia del Creador.

Numerosos grabados, entre los que figuran instructivos esquemas, contribuyen a hacer más interesante esta obra, que recomendamos eficazmente a nuestros lectores.

La gran flota británica (1914-1916), por *Lord John R. Jellicoe*, Vizconde de Scapa. Traducción del Comandante de Infantería de Marina, *don Manuel O'Felan*. Editor, Seix Barral Herms. Barcelona. 1920.

Dos son los objetivos principales que el almirante Jellicoe se propuso al escribir este libro: el primero poner de manifiesto la utilidad para Inglaterra de mantener el dominio de los mares como ideal político, y el segundo justificar su actuación como almirante de la mayor escuadra del mundo durante casi dos años y medio de guerra, en que precisamente el dominio de los mares era tal vez el mayor de los problemas que se agitaban.

Tratándose no sólo de un testigo presencial de tal calidad, sino de la misma persona que actuaba de protagonista de una de las partes combatientes, es evidente que la relación de Jellicoe resulta por demás interesante; para sus conciudadanos es juntamente una página de gloria y una continua enseñanza; para los restantes aliados es la declaración del verdadero secreto de la suspirada victoria; para los neutrales y para los que quieran escribir historia imparcial, los datos facilitados por Jellicoe son demasiado concretos para poder ser omitidos, y para los enemigos es una lección provechosa, que no debe ser olvidada.

El estilo es sencillo, propio de un soldado que busca en los hechos su mejor defensa y, por lo tanto, prefiere narrar la verdad a ponderarla o desvirtuarla. No escatima las alabanzas a la marina enemiga por lo que toca a su *material;* y las narraciones de hechos discutidos, como el combate de Dogger-Bank, la gran batalla de Jutlandia y la pérdida del *Hampshire*, a bordo del cual iba Lord Kitchener, son verídicas, a pesar de su carácter apologista. Y aunque no tiene muchas frases de elogio para las personas de sus enemigos, tampoco les prodiga injurias.

Lo que hace más útil esta publicación son las descripciones estratégicas y las consideraciones tácticas; y el conflicto anglo-americano, que por desgracia parece inevitable, da a estas descripciones no sólo interés histórico, sino también técnico de la mayor importancia.

La impresión y presentación no dejan nada que desear y acreditan la fama de los distinguidos editores.

Justus Perthes Atlas Portátil, arreglado y traducido de la 56ª edición alemana, por *H. Habenicht* y *Br. Domann*, con noticias geográfico-estadísticas, por *H. Wichmann*. Décima edición.—Gotha: Justus Perthes. 1920.

Esta edición, arreglada especialmente para nuestra Península, del renombrado Atlas Portátil del Instituto Geográfico Justus Perthes, cuyas publicaciones cartográficas gozan de fama universal, obtendrá de seguro la favorable acogida que se merece, en todos los países en que se habla la lengua castellana. Contiene 28 mapas en colores, cuidadosamente revisados y corregidos con arreglo a los trabajos más recientes; incluyen en ellos, por lo tanto, las modificaciones que en la Geografía política han introducido los últimos tratados de paz, excepto aquéllas, pocas en número, pendientes todavía de litigio cuando la publicación de este Atlas. Además de otros datos de gran interés, están señalados en los mapas, los ferrocarriles más importantes de todas las naciones, y en especial los de la Península ibérica; las líneas de vapores, con la duración mínima de los viajes, los ríos navegables, etc.

Se han representado en escala mayor, las actuales y antiguas colonias españolas y algunas portuguesas, así como también algunos territorios de mucha importancia. Además de las plazas comerciales e industriales más notables, se han señalado especialmente las estaciones de empalme de los ferrocarriles y vías comerciales, los lugares con consulados españoles, etc.

Las noticias geográfico-estadísticas que preceden al Atlas, contienen un verdadero arsenal de datos de mucho interés y de frecuente consulta. La edición está tan pulcra y elegantemente presentada como todas las del mismo Centro editorial.

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º — 5 FEBRERO 1921 — VOL. XV N.º 364

GRÚA DE 350 TON. INSTALADA EN EL ARSENAL DE FILADELFIA

(Véase la nota de la pág. 86)

Crónica iberoamericana

España

Curso Levi-Civita.—Del 17 al 23 del pasado enero, se dieron en el *Institut d'Estudis Catalans* (Barcelona) como anunciamos en el núm. 360, pág. 18, de IBÉRICA, las lecciones del curso breve del eminente profesor de Roma, Tullio Levi-Civita, el cual además de un genio de primer orden en el trabajo de investigación, es a la vez profesor meritísimo y excepcional.

La primera conferencia trataba del problema de los tres cuerpos y su regularización. Por vía de exordio, situó las investigaciones propias en la fórmula de la condición de choque en el problema restringido y regularización en este caso, mencionando la completa del caso general descubierta por Sundmann. El cuerpo central de la conferencia fué el desarrollo de ecuaciones transformadas de las canónicas de Poincaré, hasta alcanzar una nueva forma en la que desaparecen las singularidades tanto polares como críticas que intervienen en la formulación ordinaria, con lo cual, los teoremas de existencia demuestran la posibilidad de obtener las funciones incógnitas en forma de desarrollos en series convergentes en un determinado círculo y prolongables analíticamente por todo valor del tiempo.

El eminente profesor concretóse al caso de estar situados los tres cuerpos en un plano por toda la duración del movimiento, si bien en la publicación de las conferencias que se está preparando, irán comprendidos los casos del plano y del espacio.

Le regularización se obtiene por:

a) un cambio de la variable tiempo introduciendo la nueva t definida por $d\tau = U\,d\,t$, siendo U la función de fuerzas.

b) por la transformación de las componentes x_1 x_2 de la distancia entre los dos cuerpos que van a chocar, en la proximidad del choque, por las nuevas variables y_1 e y_2 relacionadas con aquéllas por la forma cuadrática $x_1 + i\,x_2 = (y_1 + i\,y_2)^2$.

c) por la transformación de los parámetros correspondientes de modo que en el paso de unas a otras variables haya transformación de contacto.

A pesar de que el profesor desarrolló minuciosamente el cálculo, en el escaso tiempo de una conferencia, pudo mostrar al auditorio maravillado las fórmulas nuevas regularizadas; y el desarrollo de un problema dificilísimo, que era considerado como cosa que necesitaba mucho tiempo, quedaba reducido a una exposición clara y brillante explicada en media hora de discurso.

Lo reducido del horario impidió ahondar el caso del espacio, en el que el profesor de Roma logra la regularización con la introducción de seis nuevas variables susceptibles de una sencillísima y elegante interpretación geométrica, como componentes de dos vectores de dirección y valor definidos referentes a un cierto movimiento parabólico tangente.

Terminó la conferencia con una luminosa y original apreciación del choque, aun en su aspecto físico, por la circunstancia de prever matemáticamente la posibilidad del mismo en su especial aplicación al caso del problema restringido; y mediante una observación analitativa respecto al procedimiento de Gauss para el cálculo de perturbaciones, pudo justificar un punto de vista optimista acerca de la evitación del choque del asteroide con uno de los cuerpos centrales.

En la segunda conferencia, el profesor Levi-Civita, después de exponer la dificultad en la definición del movimiento por ondas estacionarias, si no se quiere caer en una generalidad que comprende todos los movimientos de los líquidos, fijó las condiciones cinemáticas y dinámicas del movimiento por ondas permanentes, añadiendo una definición que él llama característica de masa, en virtud de la cual es nulo el flujo medio en toda sección vertical del canal, comprendida entre el fondo y el punto más bajo del perfil de la onda.

Una vez en posesión de las condiciones límites, cinemáticas y dinámicas del problema, el Profesor Levi-Civita, transforma la ecuación del perfil libre en una ecuación mixta diferencial y de diferencia finita, que lleva su nombre y que se deduce sencillamente como una simple aplicación del principio de simetría de Schwarz, bien conocido en la teoría de funciones analíticas.

Pero la parte más interesante de la conferencia fué la indicación del cálculo de la velocidad media de transporte. Es sabido que las ondas de Gerstner, rotacionales, no ofrecen ningún transporte de masa; que las de Airy tampoco, pero que Stokes, llevando más allá la aproximación de las ondas de Airy, descubrió, con nuevos tipos de onda, un cierto transporte superficial, de donde deriva el nombre de ondas de superficie con que a veces se las conoce. Ahora bien, Lord Rayleigh había tenido la intuición de que todo movimiento irrotacional debía ir unido a un transporte. Por otra parte, en la realización práctica de la onda solitaria, por ejemplo, dicho transporte es evidente.

El profesor indicó el cálculo de la velocidad media superficial que acompaña las ondas permanentes, según notabilísima fórmula general que relaciona esta velocidad con la fuerza viva media por unidad de volumen, en el supuesto de ser pequeña la velocidad de las moléculas comparada con la velocidad de translación de la onda.

Las conferencias del profesor Levi-Civita, serán pronto publicadas por el *Institut*, y en ellas se incluirá el caso de ondas periódicas y el cálculo de la velocidad de transporte que les corresponde.

De las conferencias restantes daremos conocimiento a nuestros lectores en otro número.

Concursos para premios.—*De la Academia de Ciencias de Madrid.*—La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Madrid, anuncia un concurso público para adjudicar tres premios a los autores de las Memorias que, a juicio de la Corpora-



ción, desarrollen satisfactoriamente los siguientes temas:

1.º «Necesidad del cálculo diferencial absoluto. Exposición de los principios fundamentales y de las más importantes aplicaciones del mismo».

2.º «Teoría de los motores asincrónicos monofásicos». Debe comprender la de los motores monofásicos sin colector y con él, extendida, la de los últimos, a los motores en serie, simples; los en serie compensados, los de repulsión, y los llamados mixtos, por participar, en mayor o menor grado, de las propiedades de los anteriores.

3.º «Estudio de algún grupo de hongos de la flora española».

Cada premio consistirá en un diploma especial, una medalla de oro, 1500 pesetas en metálico, e impresión, por cuenta de la Academia, en la colección de sus Memorias, de la que hubiere sido laureada, y entrega de 100 ejemplares al autor. Se podrán también otorgar un accésit, consistente en un diploma y medalla e impresión de la Memoria; y una mención honorífica, que consistirá en un diploma especial.

El Concurso quedará cerrado el 31 de diciembre de 1922, plazo hasta el cual se recibirán trabajos en la secretaría de la Academia, calle de Valverde, 26, Madrid.

En el Concurso de 1919, ha obtenido premio la Memoria titulada «Nociones fundamentales de Mecánica relativista», de la que es autor el docto catedrático y colaborador de IBÉRICA don J. M.ª Plans y Freire.

De la Sociedad Española de Higiene.—El programa de premios para el año 1921 comprende los siguientes:

Premio del Ministro de la Gobernación. Tema: «Reglamentación social de la higiene del trabajo en España, con aplicación a las principales industrias». El premio consistirá en la cantidad de 1000 pesetas y diploma de socio corresponsal.

Premio de don Nemesio Fernández Cuesta, Secretario General de la Sociedad. Tema: «Higiene del obrero minero». Doscientas cincuenta pesetas y título de socio corresponsal.

Premios Roel. Tema 1.º «Adulteraciones alimenticias. Medios prácticos de reconocerlas y modos de evitarlas. Acción del Estado y del individuo». Tema 2.º «Higiene de la casa del pobre. Instrucciones para conseguirla». Para cada uno de estos temas habrá un premio de quinientas pesetas y diploma de socio corresponsal.

Los trabajos que opten a alguno de estos premios deberán enviarse a la Secretaría de la Sociedad, calle del Arenal, 20, Madrid: el plazo de admisión termina el 30 de septiembre próximo.

Real Academia de Medicina de Barcelona.—Con extraordinaria solemnidad y brillantez ha conmemorado la Real Academia de Medicina y Cirugía de Barcelona el 150º aniversario de su fundación.

Presidió la sesión conmemorativa el rector de la Universidad y presidente de la Academia señor Marqués de Carulla, que representaba a S. M. el Rey, y le acompañaban en el estrado presidencial las principales autoridades de Barcelona y representaciones de los más importantes centros y entidades de la capital catalana.

El secretario de la Academia, doctor W. Coroleu, leyó la reseña histórica, exponiendo los principales hechos de la Academia, reseñando sus trabajos y mencionando a los hombres más eminentes que de ella han formado parte. El decano de la Facultad de Medicina doctor Martínez Vargas, leyó a continuación un trabajo titulado «El Ministerio de Sanidad en España», en el que trazó una breve historia de la Medicina; expuso los cambios de esta ciencia en los últimos años, que la han hecho una ciencia de observación y experimentación, y ha logrado en parte, y ha de lograr sin duda, en conjunto, en breves años, dar al diagnóstico un carácter casi matemático. Añadió que la Medicina moderna traspasa la esfera de acción del individuo, para ser social, pues ha de prevenir y regular el esfuerzo colectivo, evitando el desarrollo de epidemias y procurando el bienestar de la sociedad; y expuso algunos ejemplos tomados de la última guerra, en la que ha sido posible contener muchas epidemias y contagios mediante algunos procedimientos preventivos y curativos. Después, entre otros asuntos, puso de manifiesto la necesidad de una legislación que apoye y proteja la vida conyugal; censuró lo inmoral y antihigiénico de las actuales modas femeninas; trató luego del problema de las aguas y de las viviendas, de la reglamentación del trabajo, y terminó encareciendo la necesidad de la colaboración de los médicos con los gobiernos, para establecer reformas médico-sociales.

El acto terminó con elocuentes frases pronunciadas por el señor Marqués de Carulla, quien hizo votos para que las ideas desarrolladas en su discurso por el señor Martínez Vargas, se conviertan pronto en realidades, y declaró que el Gobierno ofrecía para ello todo su concurso.

Creación de Laboratorios Científicos.—La Junta para Ampliación de Estudios tiene el propósito de extender a las diversas provincias españolas, la obra de cultura que ha realizado en Madrid, y estudia los medios de establecer Laboratorios de Química, de Ciencias Naturales o de Biología, aplicadas a la Agricultura, Ganadería, Piscicultura, etc.; Laboratorios de Química para problemas industriales; de Bacteriología con aplicación a las industrias lácteas, etc., según las necesidades industriales de cada ciudad o región.

La Junta dará preferencia a aquellas ciudades donde, junto a la necesidad del progreso científico, surja el interés de alguna parte de la opinión hacia esos problemas industriales, y este interés se manifieste en ofrecimiento de edificios, subvenciones, material, etc. Con estos elementos ofrecidos por una ciudad, ya por iniciativa privada, ya por acuerdo de sus Corporacio-

nes municipales o provinciales, ya de Sociedades industriales o científicas, unidos a los recursos que aportará la Junta, se formará el primer núcleo de Laboratorios, y se iniciarán los primeros trabajos.

Para regir estos Centros, la Junta designará Comisiones locales, en las que, desde luego, dará representación a las entidades que aporten recursos, y a los Centros científicos que puedan prestar su colaboración.

Premios de la Biblioteca Nacional.—La Biblioteca Nacional adjudicará en el corriente año dos premios con las condiciones siguientes:

Uno de 2000 pesetas, al autor español o hispanoamericano, de la colección mejor y más numerosa de artículos bibliográfico-biográficos relativos a escritores españoles o hispanoamericanos. Estos artículos deberán ser originales, o contener datos nuevos o importantes respecto a los autores ya conocidos que figuran en nuestras bibliografías.

Otro premio de 1500 pesetas al autor español o hispanoamericano, que presente en mayor número y con superior desempeño, monografías de literatura española o hispanoamericana, o sea colecciones de artículos bibliográficos de un género, como un catálogo de obras sin nombre de autor, o bien de los que han escrito sobre un ramo o punto de historia, sobre una ciencia, sobre artes y oficios, usos y costumbres, o cualquier trabajo de especie análoga, entendiéndose que estos trabajos han de ser asimismo originales o contener gran número de noticias nuevas.

Los autores de los trabajos premiados tendrán derecho a 300 ejemplares de sus obras, cuando se publiquen por cuenta del Estado.

Se admitirán los trabajos hasta el último día de marzo del corriente año, en la Secretaría de la Biblioteca Nacional.

Contra el paludismo en Marruecos.—Aparte de la campaña antipalúdica que se lleva al cabo en nuestra península (Ibérica, n.º 361-362, pág. 36), se realiza otra muy intensa en Marruecos. Es sabido que el paludismo ha causado en nuestra zona de influencia numerosas estancias de hospital entre los individuos del Ejército, y en 1918 se dió el caso de que en las regiones de Larache y Tetuán fuesen atacados por las fiebres intermitentes destacamentos enteros, lo cual obligó a tomar medidas excepcionales, como la de frecuentes relevos, y otras.

Una Comisión de médicos militares y civiles, cumple activamente el importante encargo que ha recibido del Gobierno, de estudiar los medios de combatir el paludismo en Marruecos. En el territorio de Melilla, en que opera esta Comisión, el mal no presenta ahora tan graves caracteres como en Ceuta, Tetuán y Larache, pero aun así son de la mayor conveniencia los estudios que realizan los comisionados.

En las orillas del río Negro y en las cuencas del Lucus, lo pantanoso del terreno hace que el mosquito anofeles haya constituído extensos focos, de difícil y costosa extinción, por lo cual se necesitará realizar allí grandes obras de saneamiento. En un trayecto de 35 kilómetros, el Lucus sólo tiene 8 metros de desnivel, por lo cual el agua queda fácilmente encharcada, y en el valle del Negro se encuentra una serie de pequeñas lagunas que será preciso desecar. En cambio, en la región de Melilla la labor no ha de ser muy costosa, por las circunstancias especiales del terreno y la poca extensión de los focos palúdicos que hay que extinguir.

La Comisión realiza sus estudios en las mejores condiciones, pues encontró preparados los materiales necesarios, ya que los médicos militares de nuestras posiciones habían señalado los focos palúdicos.

Obreros pensionados en el extranjero.—En vista de la propuesta elevada al Ministerio del Trabajo por la Junta de Patronato de Ingenieros y Obreros pensionados en el extranjero, S. M. el Rey se ha servido designar para su pase al extranjero, por Real orden que publica la *Gaceta de Madrid* del 12 del pasado enero, a cuarenta obreros manuales, que ejercen los siguientes oficios: 4, artes del libro; 2, dibujantes de muebles; 2, ceramistas; 1, vidriero; 1, minero; 1, químico-metalúrgico; 4, arte textil; 1, sedero; 3, fresadores; 3, capataces bodegueros; 1, horticultor; 1, jardinero; 3, ayudantes de minas; 1, montador de maquinaria frigorífica; 1, herramentista; 3, electricistas; 2, fundidores; 2, mecánicos; 2, industrias rurales; 1, galvanoplastia; 1, siderúrgico.

La pensión, que será de 10 pesetas diarias, durará 15 meses, en los que se comprenden la duración de un curso preparatorio de 3 meses, que empezó el 1.º del corriente, bajo la dirección de D. César de Madariaga, y con el plan y programas que acuerde la Junta.

Dichos obreros se distribuirán por Francia, Inglaterra, Bélgica, Italia y Suiza.

Becas para estudiantes de las Repúblicas hispanoamericanas.—La *Gaceta de Madrid* del 22 del pasado mes, publica un R. D. del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, en virtud del cual se establecen 25 becas para ayudar a realizar estudios en España, a los estudiantes de las Repúblicas hispanoamericanas.

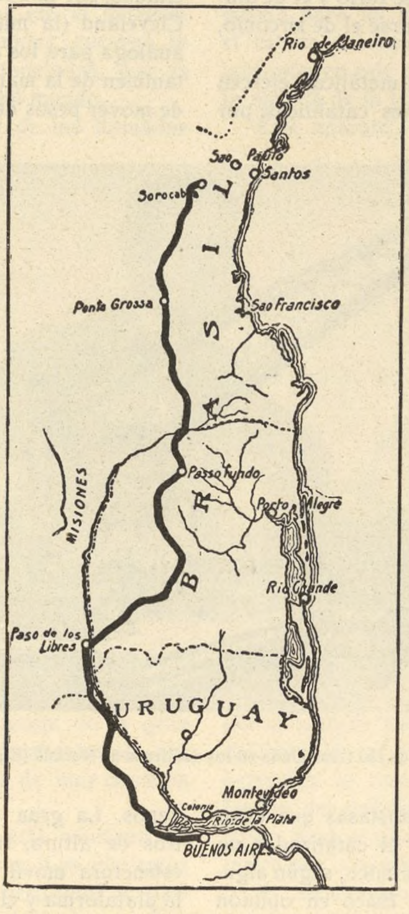
Estas becas se concederán exclusivamente a los alumnos oficiales que cursen los estudios universitarios y superiores: el importe de cada una será de 4000 pesetas. A partir del curso próximo, las becas se distribuirán en la siguiente proporción: República Argentina, 3; México, 3; Colombia, 2; Chile, 2; Perú, 2; y una a cada una de las siguientes repúblicas: Bolivia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, El Salvador, Santo Domingo, Uruguay y Venezuela.

La elección de estudios y centros donde efectuarlos en España, se hará libremente por los becarios.

América

Argentina.—*«Raid» Buenos Aires-Río Janeiro.* El piloto argentino Miguel Hearne en compañía del mecánico Brezzi, piloteando un Bristol de 300 HP, salió de Buenos Aires con rumbo a Río Janeiro, capital del Brasil.

El valiente aviador recorrió 2700 km. en cuatro días de travesía por encima de selvas vírgenes y bosques enmarañados, y cuando sólo le faltaban 400 kilómetros para llegar a Río Janeiro se le destrozó el aparato en Sorocaba, aunque afortunadamente resultaron ilesos el aviador y su mecánico. El adjunto mapa indica el itinerario seguido por el aviador argentino.



Itinerario del «raid» Buenos Aires-Río Janeiro

Dirigible «El Plata».—A poca distancia del hipódromo de Belgrano (Buenos Aires), se ha instalado el hangar necesario para alojar el dirigible italiano llevado a la Argentina por el ingeniero y comandante de la aeronave, señor Edmundo Gaio.

El dirigible, que ha sido bautizado con el nombre de «El Plata», es de tipo semirrígido y fué construído en Roma, con destino a exploraciones marinas, como auxiliar de la escuadra. Tiene 60 m. de longitud, 18 metros de altura y 3600 m^3 de volumen. Dos motores de 120 caballos pueden imprimirle, en vuelo normal, hasta 90 km. de velocidad por hora.

Como es el primer dirigible que vuela en la Argentina, sus primeras ascensiones han despertado grande entusiasmo.

Colombia.—*Hidrodeslizadores para el Magdalena.*—Han salido de Francia cinco hidrodeslizadores, adquiridos por la Compañía Franco-Colombiana, que se propone establecer en el río Magdalena un servicio para pasajeros y carga.

Los hidrodeslizadores son de la fábrica «Marcel Besson». Tienen 12'50 m. de largo y 4'50 m. de ancho. Pueden adquirir hasta 70 km. de velocidad por hora, y transportar 12 pasajeros. Los hidrodeslizadores llevan nombres colombianos como *Magdalena, Atrato, Cauca, Meta,* etc. Este último navegó por el Sena, en su último ensayo, con la bandera colombiana colocada a popa.

Si estas cinco naves dan buen resultado en aguas del Magdalena, la Compañía se propone llevar hasta 40 hidrodeslizadores a Colombia.

Crónica general

El estado actual de la catálisis.—Con este título ha publicado el profesor de la Facultad de Ciencias de Tolosa, M. A. Mailhe, un interesante artículo en *Revue Générale des Sciences* de 15 del pasado noviembre.

Antes que los metales comunes, níquel, hierro, cobalto y cobre, fueron los metales preciosos, especialmente el platino, los empleados como catalizadores. Este último metal fué el que permitió observar por primera vez los fenómenos catalíticos, y Davy en 1817 mostró que una mezcla de hidrógeno y oxígeno se combina en contacto con una espiral de platino calentada ligeramente. El desarrollo tomado en estos últimos años por el método catalítico de hidrogenación mediante los metales comunes, ideado por los señores Sabatier y Senderens, ha dirigido nuevamente las investigaciones hacia el empleo de los metales preciosos, y se ha encontrado que los congéneres del platino, tales como el paladio, el rodio, el iridio y el osmio, gozan de propiedades catalíticas bastante curiosas, y que la plata es un buen catalizador de oxidación. Como la gran división de estos metales es un factor importante de su actividad, podía presumirse que los metales coloidales ejercerían poderosas acciones catalíticas, y en efecto, estos metales, que hoy se pueden preparar fácilmente por diversos procedimientos, permiten realizar no sólo desdoblamientos moleculares, sino las más variadas hidrogenaciones.

Los metales comunes o nobles, muy divididos, no son los únicos cuerpos que gozan de poder catalítico, pues existen otros, como el carbón, que se han utilizado como catalizadores de oxidación para transformar el metanol en formol, y muchos óxidos metálicos.

Según M. Mailhe existen tres clases de catalizadores, que han dado origen a trabajos generales. 1.ª Los metales divididos. 2.ª Los óxidos metálicos. 3.ª Los ácidos y las sales.

Los metales divididos permiten realizar tres clases de reacciones: 1.ª Reacciones de hidrogenación (fijación de hidrógeno sobre los enlaces dobles o triples; cambio de función de las moléculas por fijación de hidrógeno; sustitución del oxígeno y de los halóge-

nos por el hidrógeno). 2.ª Reacciones de oxidación (transformación directa del amoníaco en ácido nítrico, del metanol en formol, etc.). 3.ª Reacciones de desdoblamiento, en las que generalmente se ayuda la acción del catalizador con la elevación de temperatura.

Un gran número de óxidos metálicos pueden servir de catalizadores para sustraer hidrógeno o agua, o para fijar oxígeno sobre las moléculas orgánicas. Los óxidos más empleados son el de torio y el de aluminio, pero pueden también utilizarse el de zirconio, tungstenio, etc.

Los ácidos minerales y las sales metálicas ejercen en ciertos casos importantes acciones catalíticas; por ejemplo, la formación de diversos éteres salinos, en presencia del ácido clorhídrico o sulfúrico. El empleo de las sales catalizadoras puede efectuarse en un medio líquido o gaseoso.

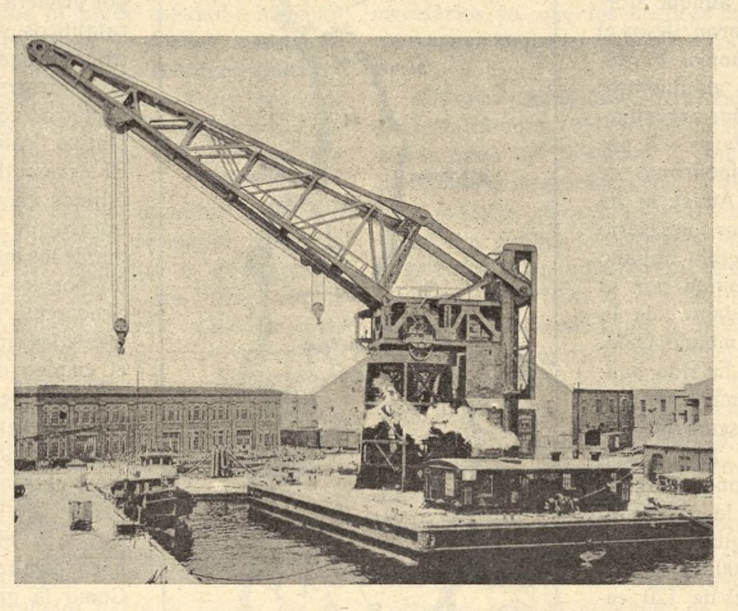
Termina M. Mailhe su notable estudio, haciendo observar que algunos catalizadores poseen una verdadera aptitud específica para ciertas reacciones, que no se producen en ausencia de ellos, y que obran a la manera de fermentos o como las diastasas que éstos segregan. El papel que desempeña el catalizador no está bien averiguado todavía: es químico, según algunos investigadores, y puramente físico en opinión de otros.

Un gran número de reacciones catalíticas son de ejecución fácil y rápida, y permiten obtener en los laboratorios productos de gran pureza, como carburos, alcoholes, aldehidos, acetonas, aminas, tioles, éteres, etc. Gran número de ellas han llegado a ser industriales, como la síntesis directa del amoníaco, la fabricación del anhidrido sulfúrico, la hidrogenación de los aceites, etc., pero quedan todavía muchas síntesis por efectuar por este procedimiento, como, por ejemplo, la transformación de los cloruros alifáticos y arílicos en aminas por la acción del amoníaco, y la formación de la anilina partiendo del fenol, para no citar más que dos de las más importantes.

Se ve, pues, que en el campo de la catálisis falta todavía mucho por recorrer, y es de presumir que no pocas reacciones de la Química orgánica podrán realizarse por vía catalítica.

Dos grúas notables.—En los Estados Unidos de América del Norte se han puesto en servicio recientemente dos grúas, que por sus respectivas características llaman sobremanera la atención y constituyen dos notabilísimos ejemplares de esta clase de construcciones.

Una es la grúa flotante construída para los astilleros de Norfolk, de la marina de guerra de los Estados Unidos, por la Compañía Wellman-Seaver-Morgan, de Cleveland (la misma casa ha construído una grúa análoga para los astilleros de Mare Island, California, también de la marina de guerra). Esta grúa es capaz de mover pesos de 150 toneladas, en un radio de 32 metros, y a una elevación sobre el nivel del mar, de 29 metros, con un recorrido adicional debajo del agua de 7'50 metros, lo cual da un recorrido total de 36'50 metros.


Grúa flotante de 150 t. instalada en los astilleros de Norfolk (EE. UU. de N. A.)

La grúa está sostenida por un pontón de 42'70 metros de longitud y 25'90 de anchura. Este pontón tiene mamparos transversales y longitudinales, y encima de él, y en construcciones a propósito, se hallan las calderas y grupos electrógenos. La grúa gira en una torre de acero de 13 metros de altura, fija a seis de dichos mamparos. La estructura móvil de la grúa consta de la flecha y la plataforma y el aparato de gobierno, y en la parte opuesta a la flecha (que gira sobre goznes en la plataforma, a una altura de 18 metros del nivel del puente), hay un bastidor, a lo largo del cual se deslizan las guías y bielas. La flecha tiene una longitud de 38 metros, y cuando se halla en su posición más elevada, su extremo está a 58 metros del nivel del agua. El movimiento vertical de la flecha se lo comunican dos motores en serie de 40 caballos. El peso total de la grúa es de 2350 toneladas.

La misma casa constructora de esta grúa, construyó en 1913 otra grúa flotante con dos montacargas, que elevaban cada una 75 toneladas de peso, o sea en total 150 toneladas, con un recorrido de 25'50 metros (IBÉRICA, vol. I, n.º 16, pág. 241.)

Otra de las notables grúas a que nos hemos referido, es la construída para los astilleros de la Marina de Guerra de Filadelfia, por la *McMyler Interstate Company*, notable por su extraordinaria potencia de



350 toneladas. (Véase el grabado de la portada). Antes de la guerra, las grúas que se consideraban más potentes eran las de los puertos de Portsmouth (Inglaterra), y Hamburgo (Alemania), capaces de levantar pesos de 250 toneladas (Ibérica, Vol. I, n.° 22, página 343). Con el aumento de calibre de las piezas de artillería de marina, y las dimensiones y peso de las torres que las contienen, que se colocan en bloque en el sitio correspondiente del buque, esta capacidad no se considera ya suficiente, y por eso el departamento de Marina de los Estados Unidos, encargó la construcción de esta grúa de 350 toneladas, que es actualmente la de mayor potencia del mundo.

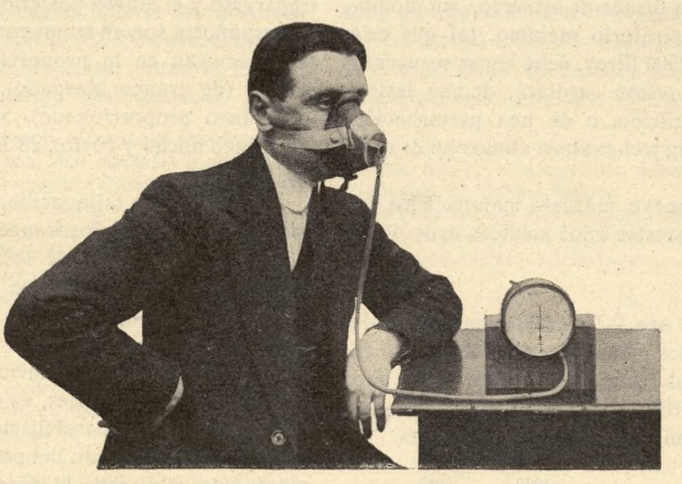
Es del tipo *hammer head*, o sea de las llamadas por su forma *cabeza de martillo*. La plataforma horizontal se encuentra a 65 metros del nivel del suelo, y la altura total del aparato es de 73'35 metros. El peso de la parte giratoria, con su carga máxima, es de 2180 toneladas, y el peso total de toda la estructura de acero que descansa sobre los cimientos, es de 4065 toneladas. Aunque la potencia normal sea de 350 toneladas, durante las pruebas el peso levantado llegó a 366 toneladas. El coste de la grúa fué de 871000 dólares, y el de los cimientos en que descansa, de 120000, o sea un total de muy cerca un millón de dólares.

Desde el punto de vista técnico esta construcción tiene algunos caracteres interesantes. Los cimientos que deben soportar el mencionado peso total de 4065 toneladas, están formados por una pilastra que desciende hasta el suelo firme, y sobre estos cimientos se halla construído el pórtico de acero, de cuatro montantes, que por medio de travesaños metálicos, distribuye convenientemente las cargas. Sobre el pórtico se levanta una torre octogonal central, con montantes unidos sólidamente entre sí.

En la extremidad de la parte horizontal móvil de la grúa, y en el lado opuesto a la carga, hay un contrapeso de hormigón, de 314 toneladas, y en esta misma parte se encuentra la cámara de máquinas, que tiene dos pisos, y encima los motores de 85 caballos, los engranajes y demás órganos para las operaciones de izado y dirección de las cargas. Esta cámara se encuentra a 70 metros del suelo, y para el movimiento de los aparatos que contiene se halla provista a su vez de una pequeña grúa auxiliar que tiene una potencia de 35 toneladas.

Máscara respiratoria Pech.—Permite este aparato medir, en litros por segundo, el *gasto respiratorio* de un ser vivo. Este gasto, que es muy variable de un momento a otro, en los diversos actos vitales, presenta un valor máximo cuya evaluación ofrece mucho interés, porque traduce en un valor numérico (litros por segundo), el valor funcional del aparato respiratorio. Constituye este número una noción objetiva fácil de retener, y que es siempre comparable a sí misma para un mismo individuo, y suministra sobre el estado del aparato respiratorio informes tan importantes en este punto, como los proporcionados por la medida de la tensión arterial.

Este aparato, ideado por el doctor J. L. Pech, se compone de una máscara metálica esterilizada, unida a un manómetro, la cual se aplica exactamente sobre la cara del individuo que debe sujetarse a examen, por medio de un reborde neumático de caucho, que puede hincharse más o menos. La máscara se mantiene fija por una cinta elástica que rodea la cabeza. En estas condiciones, el interior de la careta no comunica con la atmósfera más que por un orificio abierto en una delgada pared, orificio calculado de tal manera que no puede en ningún caso perturbar la respiración del individuo examinado. Detrás del orificio y algo más abajo de su borde inferior, tiene origen un tubo que puede unirse al manómetro por otro tubo de caucho.


La nueva máscara respiratoria del doctor Pech (*Fot. Boyer*)

El manómetro, que es muy sensible y cuidadosamente graduado, da por lectura directa el valor del gasto respiratorio en litros y fracciones de litro por segundo. Un botón lateral permite, mediante una ligera rotación, hacer coincidir la aguja indicadora con el cero de la graduación, operación que debe hacerse antes de cualquiera otra medida. En un hombre adulto normal, el gasto respiratorio máximo varía a lo más desde 1'750 litros por segundo a 1'500 litros (este último en los individuos de corta talla o de caja torácica poco desarrollada); además, los gastos inspiratorio y espiratorio son iguales. En estado patológico, cualquiera afección, por poco importante que sea, del aparato respiratorio, modifica los valores del gasto máximo, y estas variaciones pueden ayudar a los médicos a precisar un diagnóstico o un pronóstico, y la máscara de Pech puede servir, por consiguiente, para el diagnóstico de las enfermedades pulmonares. Por ejemplo, una disminución de un deci-

litro, por lo menos, del gasto espiratorio máximo con relación al gasto inspiratorio máximo, caracteriza el principio de los enfisemas, las congestiones pasivas ligeras, las lesiones bacilares discretas (congestivas o esclerosadas), y muy raramente la existencia de lesiones cicatriciales consecutivas a una afección aguda grave. Es la prueba objetiva, con medición de la espiración prolongada (percibida por un buen auscultador), y la característica, de las afecciones crónicas poco adelantadas.

Análogamente, la disminución del gasto inspiratorio máximo, no coexiste más que con ciertas lesiones de las vías respiratorias superiores (parálisis de las cuerdas vocales, del velo del paladar, etc.), mientras que la existencia de la disnea de esfuerzo, sin modificación del gasto respiratorio máximo, tal que este gasto sea inferior a 1'500 litros, debe hacer sospechar la existencia de una lesión cardíaca, de una lesión renal, de una intoxicación, o de una perturbación grave de la nutrición, y el examen clínico ha de dirigirse en este sentido.

En resumen, la nueva máscara manométrica del doctor Pech, podrá prestar a los médicos muy útiles servicios.

Las reservas de oro.—*L'Entente* ha publicado la siguiente estadística, formada recientemente en Londres, que indica las reservas de oro de cada país en 1920, comparadas con las de 1913. Las cantidades están expresadas en millones de libras esterlinas.

	1920	1913
Estados Unidos de N. A.	410	47
Francia	223	140
Inglaterra	123	35
Japón	100'3	22'4
España	98	19'2
Italia	84'7	66'4
Rumanía	64'8	6'1
Grecia	62'5	8'5
Alemania	53'7	50'5
Holanda	53	18'1
India Inglesa	26'1	21'1
Australia	23'7	4'5
Suiza	21'6	6'8
Canadá	16'7	7'8
Suecia	14'5	3'7
Bélgica	14'3	12'3
Austria-Hungría	11	51'7
Dinamarca	12'6	4'4
Noruega	8'2	2'6
Nueva Zelanda	7'8	5'2
Portugal	1'7	—
Finlandia	1'7	1'4

Se ignoran las actuales reservas de Rusia, que en 1913 eran de 51'6 millones de libras esterlinas; y tampoco figuran en esta estadística las naciones de reciente creación. Si se calcula lo que corresponde por individuo, resulta ser de 5'65 libras esterlinas en Francia; 4'9 libras en España (calculando la población en 20 millones); 2'70 en Inglaterra, etc.

Como se ve, casi todas las naciones poseen mayores reservas de oro que antes de la guerra; no obstante, su crédito y estado económico no responde, en la generalidad, a ese aumento, por la fabulosa cantidad de papel que ha emitido.

Datos antropométricos españoles.—Los señores Mac-Auliffe y Marie, en nota presentada a la Academia de Ciencias de París, sesión del 29 de noviembre último, dan un resumen de las medidas efectuadas en 127 individuos españoles de diversas provincias, y de los caracteres del color del pelo y de los ojos, observados en los mismos.

Sus observaciones señalan primeramente un índice cefálico medio (o sea la relación entre el diámetro transverso y el antero-posterior del cráneo), de 78'39. Los españoles son en su mayoría mesocéfalos, ya que se encuentran en la proporción siguiente: *Dolicocéfalos* (de cráneo alargado), 16'56 %; *mesocéfalos* (de cráneo proporcionado), 53'54 %; *braquicéfalos* (de cráneo ancho y corto), 28'34 %; *hiperbraquicéfalos*, 1'57 %.

En cuanto a la talla media, es de 1'631 metros, un poco inferior a la de los franceses.

De la comparación de los caracteres cromáticos del pelo y de los ojos, en los españoles y franceses, resulta que la pigmentación es más subida en los primeros. Los rubios de color subido están en la misma proporción en ambas naciones; el color dominante del pelo en los españoles, es el castaño oscuro. En ambos pueblos hay paralelismo muy notable entre el desarrollo del pigmento del pelo y el del iris, de modo que cuanto mayor es la pigmentación de los ojos, más se desarrolla también la del pelo. Por último, parece demostrado una vez más por estas observaciones, que el pigmento rojo del pelo no tiene carácter étnico, y parece más bien de origen patológico.

Escuelas para la enseñanza del girocompás.—En el Vol. IV, n.º 95, pág. 268 de esta Revista, se publicó una descripción completa ilustrada, del aparato sustituto de la brújula, denominado aguja giroscópica o girocompás. Como su uso ha entrado ya en la práctica de la navegación, se han establecido escuelas para ejercitarse en su manejo.

En los Estados Unidos de Norteamérica, la Dirección de Navegación ha establecido Escuelas en *Hampton Road* y en *Mare Island*, con objeto de dar al personal la instrucción necesaria en electricidad para la instalación, conservación y manejo del girocompás. Los alumnos, que son treinta en cada curso, se reclutan entre el personal de la Escuadra del Pacífico, buques y estaciones de la costa de este Océano, y entre los alumnos de la Escuela de Electricidad de *Mare Island*.

A los comandantes de buques provistos de girocompás, se les ha indicado que es necesario que el personal encargado del manejo de estos aparatos posea la calificación necesaria, expedida por dicha Escuela de Electricidad.



DE RELATIVIDAD

(APUNTES CON OCASIÓN DE LAS CONFERENCIAS DE E. TERRADAS EN EL «INSTITUT»)

§ 1. Principio de relatividad de Galileo-Newton. —El principio de relatividad clásico o de Galileo-Newton, que hasta hace pocos años había aceptado la Mecánica racional, era la llamada ley de inercia (1). «Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme, si no es obligado a modificarlo por fuerzas que se le apliquen». De ahí proviene que la ley del movimiento relativo de un cuerpo dentro de un tren ideal que se moviera en una vía ideal en el vacío con movimiento rectilíneo y uniforme, sería la misma que la del absoluto del mismo cuerpo en el espacio (2). Con este principio de relatividad se fundó la Mecánica, y durante más de dos siglos había respondido perfectamente (salvo algunas, casi ínfimas, irregularidades inexplicadas) al movimiento observado de los cuerpos; de aquí que las nociones de espacio, de tiempo y de masa absolutas que supone, hubiesen pasado casi sin análisis, de conceptos ideales con fundamento real, a la categoría de realidades objetivas indiscutibles.

§ 2. Del éter.—Pero otras acciones se estudiaron con las mecánicas: la naturaleza vibratoria del sonido se hizo patente y el papel del medio transmisor (aire, agua y otros) era claro. El medio recibe las vibraciones del cuerpo sonoro y vibra y suena a su vez con el mismo; estas vibraciones por ondas sonoras se transmiten en el aire con velocidad grande sí, pero

(1) «*Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus a viribus impressis statum illum mutare cogitur*» (Newton, Philosophiae naturalis Principia Mathematica); (edición de 1723, pág. 12); la primera edición es de 1687. Es el más famoso libro que se ha escrito sobre Cosmología y Mecánica racional, el cual cambió el carácter puramente cualitativo que hasta entonces habían tenido estas ciencias, para convertirlas en ciencias cuantitativas, susceptibles de todo el rigor matemático. La transformación que esta nueva manera de considerar la filosofía ha producido, ha sido tan radical, que no sólo en el terreno especulativo del estudio de las ciencias de la naturaleza, sino en el eminentemente práctico de las aplicaciones industriales se puede decir que la discrepancia de la vida en el siglo XX a la del XVII estriba en este cambio. Es digna de ser notada la reverencia que los científicos de lengua inglesa y aun otros de lengua extranjera tienen a este libro, pues sus principales párrafos y sentencias no los citan en sola la lengua vulgar, sino en su original latino, para conservarlos en su nativa puridad y profundo sentido; esta práctica guardaremos en las presentes líneas.

(2) La segunda ley del movimiento de Newton es: «La aceleración o cambio de velocidad en dirección, sentido y magnitud es proporcional a la fuerza que la produce». «*Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae, et fieri secundum lineam rectam qua vis illa imprimitur*». (Newton, en el mismo lugar citado). El factor de proporcionalidad entre la fuerza y la aceleración que produce se llama *masa* del cuerpo, magnitud que era tenida hasta poco ha como constante y fija al cuerpo; además la masa de dos cuerpos que se refunden en uno es igual a la suma de las masas de los mismos cuerpos cuando estaban separados. De aquí el principio de la conservación de la masa (que no hay que confundir con el de la conservación de la materia de la química de Lavoisier, aunque guarda con él estrechas relaciones, cuando a este último se le da una interpretación o *representación* numérica). De ahí la fórmula fundamental de la Mecánica de Newton:

$$X = m\frac{d^2x}{dt^2} \quad (1)$$

en que X es la magnitud de la fuerza (que suponemos aplicada en la dirección del eje de las x) m la masa del punto (o cuerpo móvil, supuesta concentrada en el centro de gravedad) y t el tiempo. Las fórmulas correspondientes al movimiento relativo con velocidad v en el sentido positivo del eje de las x son evidentemente, llamando x' y t' la abscisa y el tiempo en el tren móvil

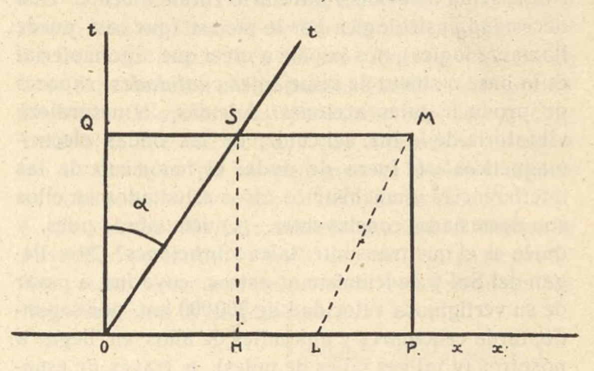
$$x' = x - vt \qquad t' = t$$

de las que se deduce $\frac{dx'}{dt'} = \frac{dx}{dt} - v \qquad \frac{d^2x'}{dt'^2} = \frac{d^2x}{dt^2}$

y por lo tanto, $X' = m\frac{d^2x'}{dt^2} \quad (2) \qquad$ pues $X' = X$

igual que la correspondiente a x y t. La equivalencia de las fórmulas (1) y (2) es la expresión matemática del principio de relatividad de Galileo-Newton.

Si tomamos dos ejes rectangulares representativos de espacios y tiempos, y otra recta de coeficiente angular v, (que representará el nuevo eje de las t') resulta



$$OP = x \qquad PM = OQ = HS = t$$
$$OL = x' \quad LM\cos\alpha = OS\cos\alpha = OQ = t'$$
$$v = \operatorname{tg}\alpha = \frac{QS}{OQ}$$

resulta $\begin{cases} x' = x - vt \\ t' = t \end{cases}$

Si considerásemos un movimiento general (y no sólo en la dirección del eje de las x) las fórmulas serían para el movimiento en la vía y en el tren:

Fórmulas del movimiento en la vía

$$X = m\frac{d^2x}{dt^2} \qquad Y = m\frac{d^2y}{dt^2} \qquad Z = m\frac{d^2z}{dt^2}$$

Fórmulas de paso

$$x' = x - v_1t \qquad y' = y - v_2t \qquad z' = z - v_3t \qquad t' = t$$

Fórmulas del movimiento en el tren

$$X' = m\frac{d^2x'}{dt^2} \qquad Y' = m\frac{d^2y'}{dt^2} \qquad Z' = m\frac{d^2z'}{dt^2}$$

Es decir el eje de los tiempos puede tomarse con cualquier inclinación, sin que dejen de ser válidas las ecuaciones fundamentales del movimiento.



fácilmente apreciable de 340 metros por segundo por término medio. En el agua es cuatro veces mayor y en los cuerpos sólidos todavía es más grande. Todos los cuerpos, según su estado, presión, temperatura, etcétera, tienen su velocidad de transmisión del sonido. En el vacío esta transmisión es imposible pues el medio transmisor ha de ser material en el estricto sentido de la palabra.

Pero además hay otras acciones cuya naturaleza nos es desconocida, o, por lo menos, mucho menos conocida que la del sonido, y sin embargo, su percepción o nos es inmediatamente sensible como la de la luz y del calor por los sentidos de la vista y tacto, tanto como puede sérnoslo la del sonido por el sentido del oído, o, por lo menos, nos es fácilmente apreciable por efectos inmediatamente sensibles, como la electricidad y el magnetismo (y también la afinidad química) cuya presencia va siempre (al menos según nuestra apreciación) acompañada de fenómenos mecánicos de atracción, repulsión y arrastre, o luminosos de incandescencia, desviación y radiación, o caloríficos como los llamados Joule, Peltier, Thomson, etc.

La transmisión de tales acciones ¿es a distancia? Nadie se ha atrevido a afirmarlo rotundamente. Una necesidad, psicológica por lo menos (que casi puede llamarse lógica), nos impele a creer que algo material es la base o sujeto de semejantes *cualidades*, capaces de producir tales acciones. Además, la naturaleza vibratoria de la luz, del calor, de las ondas electromagnéticas está fuera de duda: el fenómeno de las interferencias y muchísimos otros estudiados en ellos son demasiado concluyentes. ¿Quién vibra, pues, y quién es el que transmite tales vibraciones? Nos llegan del Sol y de lejanísimos astros, cuya luz, a pesar de su vertiginosa velocidad de 300000 km. por segundo, tarda centenares y aun miles de años en llegar a nosotros (y tal vez miles de miles), a través de espacios vacíos totalmente de materia ponderable o sensible. De aquí la hipótesis del *éter*: éste es el *Deus ex machina* que nos sacará de apuros; un flúido imponderable, que no ofrece resistencia a los cuerpos, perfectamente elástico para transmitir sin absorción alguna las vibraciones luminosas, caloríficas y electromagnéticas a través de los espacios infinitos, he aquí las propiedades esenciales de este *medio* transmisor, que juega en toda la física un papel bien poco inferior al de la extensión en la filosofía de Descartes.

Pero, ocurre preguntar en seguida: ¿este éter cuya existencia postulamos, es arrastrado con los restantes cuerpos en su movimiento, o bien permanece fijo, y en su seno fluye la materia ponderable, como los peces en las aguas del océano? A primera vista parece que la materia debe arrastrarlo, sobre todo en recintos bien cerrados, como el agua o el aire dentro de una botella o de un globo cerrado herméticamente. Pero para el éter no hay cierres herméticos; las vibraciones luminosas atraviesan el vidrio y otros materiales impermeables al hidrógeno, el más difusible de los gases conocidos, y si no atraviesan los cuerpos opacos no es por falta de poder difusivo del éter, sino por otras razones que sería largo y ocioso enumerar en estos momentos. El éter llena no sólo los inmensos espacios interestelares, sino los invisibles (y casi incomprensibles por lo pequeños) espacios intermoleculares e interatómicos de la materia ponderable.

Así como el movimiento en sentido transversal del foco luminoso influye en la dirección del rayo luminoso, produciendo una desviación del mismo (1) perfectamente evaluable (efecto de aberración) y el movimiento en sentido radial influye en el tono o número de vibraciones recibidas en la unidad de tiempo (efecto Döppler) como se observa en la desviación de las rayas del espectro pertenecientes a un cuerpo químico bien definido, que las produce correspondientes a determinada longitud de onda, corrimiento también perfectamente evaluable, así también en el caso de éter fijo si influyese el movimiento en la velocidad de propagación al modo de la cinemática clásica, como ocurriría con un proyectil p. e., habría que componer la velocidad de la luz con la del cuerpo móvil, según la ley del paralelógramo lo que conduce a resultados en desacuerdo con la realidad (2).

(1) Los libros que explican este fenómeno lo hacen siempre por la teoría de la emisión o de Newton. Por la teoría ondulatoria, considerando el anteojo o pínulas o instrumento visual en movimiento dentro de las ondas etéreas, es sumamente dificultosa; por la teoría de la relatividad restringida de Lorentz-Einstein, la explicación es evidente e inmediata como expresión de la ley de composición de velocidades. El fenómeno de la aberración de la luz en las estrellas fijas, fué observado por el astrónomo inglés Jaime Bradley, que la descubrió en 1727 al buscar la paralaje anua; en vez de describir las estrellas elipses de *distintos* tamaños, según la distancia a que se encontrasen de la Tierra, halló que las excentricidades sí que convenían a la latitud eclíptica de las estrellas, pero los ejes mayores de las elipses eran *todos iguales*.

(2) En este caso si c es la velocidad de la luz y u la del foco luminoso cuando ambos movimientos fuesen en la misma dirección y sentido la velocidad de propagación sería $v_1 = c + u$, y cuando fuesen en sentido contrario $v_2 = c - u$; llamando Δ la distancia del foco al observador, esta distancia sería recorrida por la luz en tales casos en los tiempos

$$T_1 = \frac{\Delta}{v_1} = \frac{\Delta}{c+u} \qquad T_2 = \frac{\Delta}{v_2} = \frac{\Delta}{c-u}$$

Si estuviese en reposo, el tiempo sería $T = \frac{\Delta}{c}$; de donde

$$T_1 = T - \left(\frac{\Delta}{c} - \frac{\Delta}{c+u}\right) = T - \frac{\Delta u}{c^2 + cu} \text{ próximamente } T - \frac{\Delta u}{c^2}$$

$$T_2 = T + \left(\frac{\Delta}{c-u} - \frac{\Delta}{c}\right) = T + \frac{\Delta u}{c^2 - cu} \quad » \quad T + \frac{\Delta u}{c^2}$$

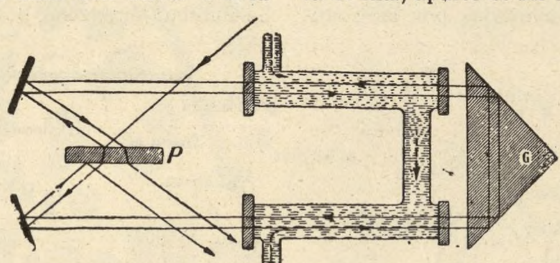
pues u es muy pequeña con relación a $c = 300000$ km. por segundo.

La diferencia entre ambos es $\frac{2\Delta u}{c^2}$, cantidad nada despreciable, pues Δ es miles de veces mayor que c, aunque u sea pequeña con relación a la misma. Tal diferencia en el cálculo de la velocidad de la luz no ha sido observada.

Mayor sería el efecto si Δ fuese de billones de kilómetros, como ocurre en las estrellas; las estrellas dobles que describen órbitas keplerianas una alrededor de otra, se verían, no como cuerpos aislados, sino como un anillo, al estilo del de Saturno, que rodearía al núcleo fijo, porque recibiríamos simultáneamente la luz de distintas y muy alejadas posiciones de la estrella móvil. Tal visión no se ha percibido.



Ahora bien, en la hipótesis del éter fijo en cuyo seno se moviera el sistema solar, la velocidad de la luz, medida por el método de Römer o de los eclipses de los satélites de Júpiter, variaría durante un año *jovial*, o sea el tiempo de una revolución sidérea de Júpiter (11 años y 315 días; casi doce años), pasando por un máximo y un mínimo cada semirrevolución, (unos seis años). El no haberse observado parece conducir a la hipótesis de que el éter que rodea el sistema planetario solar viaja con éste por el espacio. Pero ocurre preguntar ¿hasta qué límite del Sol? Porque claro es que no viajará con todos los sistemas de estrellas fijas a la vez, dado que los movimientos de éstas aparecen sin relación unos con otros. Y si la distancia es reducida, cada cuerpo arrastrará consigo su atmósfera de éter, lo que traerá reflexiones y trayectorias luminosas extrañas; pero además ¿cómo se explica entonces la aberración y el experimento de Fizeau? Relativamente reciente es el ensayo de Stokes sobre la aberración. ¿A qué condujo? A un éter complicado y de extraña ley al que no podían aplicarse ni las más elementales leyes de la mecánica, un éter *ad hoc* raro y complicado, inútil para otros fenómenos.



Y en cuanto al experimento de Fizeau es concluyente en esta materia. Se trata de averiguar la velocidad de la luz en el agua en movimiento: un tubo en U, con cuatro tapones de cristal transparente, para dejar pasar los rayos luminosos, se llena completamente de agua, que se hace circular, en un sentido determinado con velocidad constante y prefijada a discreción. Un rayo de luz al caer sobre una lámina delgada P de cristal transparente, experimenta una reflexión y una refracción, y mediante dos espejos y un prisma de reflexión total G, de tamaño y disposición convenientes, como indica la figura, al rayo reflejado se le hace recorrer el agua en el sentido del movimiento de la misma, y al rayo refractado en sentido contrario, para venir al final, mediante una última reflexión y refracción respectivamente, a ponerse paralelos y en el mismo sentido, de manera que puede estudiarse la interferencia de ambos rayos en una pantalla normal a su dirección.

Si la velocidad *v* del agua influyese en la de la propagación de la luz, según el principio de relatividad clásica explicado, llamando *n* al índice de refracción del agua en reposo, $\frac{c}{n}$ será, según enseña la óptica elemental, la velocidad de la luz en el agua en reposo (siendo c, como antes, la velocidad de la luz en el vacío), y $\frac{c}{n}+v$ y $\frac{c}{n}-v$ sería la velocidad de propagación de la luz de los dos rayos que estudiamos. Esta diferencia de velocidades nos la ha de acusar la pantalla de interferencias; y efectivamente las franjas varían con la velocidad *v*, y se corren, pero no como si el éter se moviese con el agua con la velocidad *v*, sino sólo con la velocidad $v\left(1-\frac{1}{n^2}\right)$; hay pues, *arrastre* de éter, pero no arrastre total, sino parcial en la proporción $1-\frac{1}{n^2}$ (coeficiente de arrastre de Fresnel) muy pequeña para los gases, en que el índice de refracción *n* es muy poco superior a la unidad, nula en el éter o espacio interestelar de índice $n = 1$. La explicación del arrastre parcial es posible en la teoría electrónica de la materia con el éter fijo. En la teoría de Hertz, del éter móvil con la materia no hay explicación posible; otras teorías como la de Ritz, aparte de ser muy complicadas (por lo cual no las podemos ni siquiera indicar a grandes rasgos, en este ya largo artículo) no conducen a resultados satisfactorios. Queda pues que el éter, si existe, es fijo; pero contra este modo ver está lo de la velocidad de la luz medida por el método de Römer y un experimento famoso, llamado de Michelson-Morley, que por ser irreductible a la idea del éter fijo, ha servido de base experimental a las teorías relativistas, las cuales frente al conflicto así planteado adoptan la conclusión: EL ÉTER NO EXISTE, y con él tampoco el espacio absoluto, ya que no podemos en manera alguna demostrar su existencia por medidas físicas.

En otro *apunte* veremos que también al tiempo le pasa algo parecido, de modo que uno y otro se modifican esencialmente al pasar de la relatividad de Galileo-Newton a la de Einstein (1).

ENRIQUE DE RAFAEL, S. J.

(1) Algunos extremadamente timoratos y otros superficialmente atrevidos se figurarán que el espacio y el tiempo *absolutos* son tan necesarios como el espacio y el tiempo *reales* y hasta que se confunden; y, por lo tanto, que las teorías relativistas son contra las enseñanzas de la filosofía escolástica, y favorables a las formas sintéticas subjetivas a priori de la sensibilidad externa e interna respectivamente, que Kant proponía como origen de las nociones de espacio y tiempo. Nada más falso; nada hay de común entre las ideas del patriarca de la filosofía modernista y las de Einstein, sino es la imposibilidad de percibir *inmediatamente* el espacio y tiempo absolutos en sí, imposibilidad que no es contra la filosofía escolástica, pues, ésta, contra Newton, sostiene que el espacio y el tiempo, tales cuales los concebimos, no son entidades necesarias, eternas, inmutables, e independientes de Dios, cual si fuesen su inmensidad *(sensorium)* y su eternidad (como reprendía Leibnitz), sino simples entes de razón o ideales, con el fundamento real de la existencia de seres extensos, permanentes y sucesivos. Esto no solamente no está en contradicción con las modernas teorías, *en cuanto éstas son fruto claro de la experiencia y representan un verdadero adelanto*, sino bastante más conforme con ellas que lo que hasta ahora se había venido admitiendo. *Veritas Domini manet in aeternum*. «La verdad del Señor permanece para siempre». (Salmo 116, v. 2).

ANTIGÜEDADES IBÉRICAS Y ROMANAS EN EL PARTIDO DE BRIVIESCA (BURGOS)

No es la primera vez que se publican en ésta y en otras revistas, noticias arqueológicas de los alrededores de Oña. Los importantes hallazgos prehistóricos de las cuevas del Caballón y de La Blanca, dieron materia para tres interesantes artículos publicados en IBÉRICA en 1916 y 1917 (1). Sobre los grabados paleolíticos de la cueva de Barcina, escribió don Eduardo Hernández-Pacheco un sustancioso estudio con la colaboración de don Juan Cabré, que forma el núm. 17 de las Memorias publicadas por la Comisión de Investigaciones paleontológicas y prehistóricas (2). Este último arqueólogo, bien conocido dentro y fuera de España, publicó también en 1916 un trabajo sobre la estación ibérica de Miraveche, pueblo situado en el valle de La Bureba, a unos 25 kilómetros de Oña (3); y al inolvidable P. Fidel Fita, Director a la sazón de la Real Academia de la Historia, se deben los eruditos artículos publicados en el Boletín de la misma sobre varios monumentos epigráficos de Quintanaélez, Soto y Poza de la Sal.

I. Situación topográfica de algunas estaciones protohistóricas y romanas del valle de La Bureba (Burgos)

En los últimos años se han hecho nuevos descubrimientos que ponen de relieve una vez más la riqueza arqueológica de esta región. Dejando la parte de esos descubrimientos que se refiere a la historia, para mejor y más autorizada pluma, voy a reseñar a los lectores de IBÉRICA, algunos hallazgos pertenecientes a los períodos llamados protohistórico y romano, que se han hecho últimamente en este valle de La Bureba a algunos kilómetros de Oña. A ellos añadiré algunos ya conocidos, mostrando así una faja de terreno desde Miraveche hasta Poza de la Sal en una extensión de unos 30 kilómetros, casi toda habitada en los primeros siglos de nuestra era.

(1) IBÉRICA, Vol. V, núm. 128, pág. 381, Vol. VI, núm. 142, página 189, Vol. VII, núm. 166, pág. 155.

(2) *Eduardo Hernández-Pacheco.* «Los grabados de la cueva de Penches». Madrid, 1917.—Esta cueva está situada dentro del término de la villa de Barcina, y por esto más propiamente debería llamarse cueva de Barcina.

(3) *Juan Cabré y Aguiló.* «Una sepultura de guerrero ibérico de Miraveche. (Contribución al estudio de las armas y religión de los iberos en España)». Madrid, 1916.

I. *Miraveche.* No he visitado todavía esta estación ibérica; pero no cabe duda que es importante, atendiendo a la memoria publicada por el señor Cabré y a la conclusión aprobada y votada por la sección de ciencias históricas, filológicas y filosóficas del 7.° Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, reunido en Bilbao en 1919, que es como sigue: «Solicitar del Gobierno que se interese en favor de los notables hallazgos ibéricos en La Bureba (Miraveche, Burgos) de que el doctor Estéban Clemente dió cuenta en una comunicación al Congreso».

II. A un kilómetro al norte del pueblo de Soto de Bureba se encuentra una parcela de terreno, propiedad de don Fermín Cortés, conocida en el vecindario por el nombre de Ortiguero.

El trabajo anual del azadón ha puesto a descubierto ruinas evidentes de un antiguo pueblo romano. El arado tropieza a cada paso con *opus signinum* (hormigón), con *tegulae* e *imbrices*, y con piedras labradas. Hay muchos fragmentos de *terra sigillata* o cerámica aretina (de Arezzo, Etruria), tan común en las estaciones arcaicas de la época llamada de La Tène III y de los primeros siglos de nuestra era (1). Los dibujos que más predominan aquí en esta cerámica son los formados por círculos concéntricos, palmas y estrellas, y no faltan los ángulos de lados paralelos, motivo de decoración muy usado entonces. Los dibujos de animales son más raros, aunque se han recogido también algunos ejemplares. Por desgracia, no se han podido aún obtener piezas enteras de cerámica; de ésta han aparecido ya dos fusaiolas y varios *pondera.* En el museo del Colegio de Oña se guardan los siguientes objetos de cobre y bronce encontrados en Soto: una cabeza de toro, de unos 0'05 m. de largo por 0'02 m. de ancho; dos fíbulas, una de las cuales es de origen itálico (del primer si-

(1) *Joseph Déchelette.* «Manuel d'Archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine. II. Archéologie celtique ou protohistorique», troisième partie, p. 932. Paris, 1914.

glo d. J. C., según Déchelette (1), y otra circular semejante a varias encontradas en Portugal (2); dos botones; una *situla* muy parecida a las descritas por Déchelette, en su célebre Manual de Arqueología (3); fragmentos importantes de dos *paterae.* De hierro, se encuentran muchos objetos: puntas de lanza, argollas, punzones, clavos y también escorias. De cristal, entre otros muchos fragmentos, se halló la mitad de una elegante cuenta azul. Finalmente van recogidas también bastantes monedas, todas del imperio, entre ellas una de Aureliano (270-275), otra de Flavia Helena, madre de Constantino, y varias de este último emperador (306-324). Del término de Soto procede igualmente el sillar epigráfico dedicado por Primulus y Lascina, a su hija Gemelina, de 5 años de edad, descrito ya por el P. Fita (4), y que actualmente se puede ver en el museo arqueológico del Colegio de Oña.

III. A unos 600 m. al norte de Soto, en el altozano que llaman La Cerca o Los Llanos, se pueden ver aún hoy restos de murallas, de cerámica y también cierta configuración de terreno que parece ser indicio de una población y necrópolis ibérica, si se tienen en cuenta varios objetos de bronce allí encontrados; tal es la opinión del señor Marqués de Cerralbo que vió la fotografía de los objetos, y de D. Juan Cabré que visitó estas antigüedades en 1916 (1).

IV. No muy lejos de Soto está el despoblado de Quintanaélez, en una de cuyas calles descubrió el P. Enrique Herrera, S. J. una preciosa lápida sepulcral, dedicada por Vivacia Ambada a su esposo Gaio Atilio Materno, y que el P. Fita afirma ser del segundo o tercer siglo d. J. C. (2).

V. En el término municipal de Solduengo se han descubierto muchas monedas romanas y entre ellas 50 de oro, juntas, que se vendieron en seguida. No me supieron allí dar más noticias de antigüedades: hay varios poseedores de monedas que las guardan para venderlas: un anciano me afirmó poseer una de bronce que no vendía por menos de 3 pesetas.

VI. Cuando se sale de Solduengo para Barrio de Díaz Ruiz, se encuentra junto a este último pueblo la heredad que llaman *Las Galveras.* Había yo oído de-

II. Cerámica, fíbulas y otros objetos de hierro y bronce de Soto de Bureba - III. Fragmentos de cerámica romana de Barrio de Díaz Ruiz - IV. Cerámica *sigillata* y lanza de hierro de Hermosilla - V. Lanceta de bronce, pesas y cerámica de La Vieja (Pedrajas)

(1) Citado por *José Fortes* «As fíbulas do Noroeste da Península». *Portugalia* t. II, p. 31. Porto, 1905.

(2) *José Leite de Vasconcellos,* «Religiões da Lusitania», t. III, p. 147. Lisboa, 1913; y *José Fortes,* «Fíbulas e fivelas». «O Archeólogo Português», v. IX, págs. 3 y sig. Lisboa, 1904.

(3) *J. Déchelette,* obra citada, p. 1443.

(4) *Fidel Fita.* Soto de Bureba. Su lápida romana. «Boletín de la Real Academia de la Historia», t. LXIX, p. 190. Madrid, 1916.

(1) IBÉRICA, v. VI, n.º 142, p. 190.

(2) *Fidel Fita.* Inscripción romana de Quintanaélez. «Boletín de la Real Academia de la Historia», t. LXIX, p. 123. Madrid, 1916.

cir a su propietario que la azada tropezaba frecuentemente con *ladrillos gruesos y tejas*, y que hace pocos años él mismo había encontrado en ese terreno unas *tinajas de barro muy antiguas.* Me resolví a hacer una excursión a Barrio a mediados de septiembre, y tuve la satisfacción de descubrir en seguida vestigios romanos bien definidos, que recogí: cerámica o *terra sigillata* con dibujos, ladrillos con rayas paralelas, fragmentos de vasos de cristal, puntas de hierro y una pequeña moneda de bronce de Salonina, mujer de Galieno. Las ánforas que se habían encontrado antes, fueron rotas por los mismos trabajadores.

VII. Hermosilla es un pueblo de unos 50 vecinos, situado a un kilómetro de la carretera de Briviesca a Oña y a unos cinco o seis de Barrio de Díaz Ruiz. Por su situación entre Miraveche y Poza de la Sal, pensaba yo que debería sin duda contener también algunas antigüedades romanas. El resultado de mis observaciones vino a confirmar lo que suponía. Por informaciones que amablemente allí me dieron, el señor Cura Párroco de la villa, el señor Alcalde, los señores Concejales del Ayuntamiento, quienes quisieron acompañarme en mis investigaciones, pude encontrar en el mismo pueblo cuatro sepulcros romanos o post-romanos de piedra, sacados hace años de unas heredades próximas, y a distancia de un kilómetro en la dirección de Solas, restos de una *villa* o pueblo de la misma época. Así lo prueban los fragmentos de *terra sigillata* que pude recoger, uno de los cuales es *litteratum*, dejando ver nítidamente grabada la preposición latina *EX* y principio de otra letra. No son raros los ejemplares *litterata* de cerámica de esta época, pues se han encontrado muchos en España (1) y en Portugal; la misma marca *EX* apareció en un fragmento de cerámica cogido en una necrópolis romana de este último país (2). Son innumerables los fragmentos de *tegulae* e *imbrices* que hay por todo el terreno. De aquí proceden finalmente una moneda ya bastante gastada y una hermosa lanza de hierro.


VI. Estelas funerarias y varios objetos ibéricos y romanos del valle de Bureba

VIII. De Cornudilla hay en el gabinete numismático del Colegio de PP. Jesuítas de Oña, una moneda de bronce de Adriano (117-138) ofrecida amablemente por el Sr. Cura Párroco del pueblo.

IX. En la calle del Medio, de Salas, pueblo situado en la carretera de Terminón a Poza, se hallaba incrustada en la pared de una casa la parte superior de una estela funeraria romana. Fué generosamente cedida por su propietario al museo del Colegio de Oña. Tiene grabado tres veces el símbolo común en monumentos de este género, y que representa Apolo y Diana (el Sol y la Luna), según la opinión más favorable y más seguida entre los arqueólogos.

X. Semejantes en todo a las ruinas romanas de Soto, Hermosilla, etc., son las que se pueden ver en la granja llamada *La Vieja*, junto a la ermita de Nuestra Señora de Pedrajas, propiedad de D. José Angulo. Hubo aquí una necrópolis de la que existen aún tres sepulcros dentro de la propiedad, y varias estelas funerarias. El P. Fita dió ya a conocer estas antigüedades en un erudito artículo (1). Estos últimos años siguen apareciendo muchos fragmentos de cerámica ornamentada, estuco pintado de verde y rojo, *pondera* (dos de los cuales son *litterata)*, piedras labradas y algunas monedas. Uno de los objetos más curiosos hallados últimamente, es una lanceta de bronce de 0'8 m. de largo. Tanto aquí como en Soto y Hermosilla se ha encontrado a unos 0'50 ó 0'60 m. de la superficie una capa de cenizas, carbón y restos de cocina, en los que no faltan ostras, que, según Plinio, constituían uno de los platos preferidos de los romanos, y bastante frecuente en los banquetes funerarios.

XI. Antigua Flaviaugusta, conserva aún hoy la villa de Poza bastantes recuerdos romanos. Ya en el siglo XVI habla de sus inscripciones lapidares el veneciano Benedicto Ramberto, y modernamente fueron estudiadas estas inscripciones por el infatigable y docto P. Fita. El Colegio de Oña posee 27 monedas romanas de Poza, donde se encontraron también dos denarios ibéricos.

Aquí termino esta enumeración de estaciones ibé-

(1) V. «Boletín de la Real Academia de la Historia» t. LXVII, p. 468, y t. LXVIII, p. 40. Madrid, 1915 y 1916.

(2) *José Nunes.* «Noticia sobre a necrópole luso-romana nos arredores de Lagos». Portugalia, t. I, p. 818. Porto, 1903.

(1) *Fidel Fita.* Antigüedades romanas de Poza de la Sal. «Boletín de la Real Acad. de la Historia», t. LXIX, p. 206. Madrid, 1916.

rico-romanas del valle de La Bureba. Otras hay de que tengo aun pocas noticias; debo con todo añadir que en Barcina de los Montes (n.° XII en el mapa), existe incrustado en la parte exterior del pórtico de la iglesia un bello fragmento de ara votiva romana con inscripción, en la que se distinguen perfectamente las cuatro letras de la fórmula clásica V. S. L. M. Falta la mitad superior que tal vez tuviera *foculus* y la mayor parte de la inscripción. Según informes recientes, no es el único epígrafe que existe en este pueblo. ¡Dios quiera que alguna comisión científica se decida a explorar metódicamente y a estudiar la riqueza arqueológica que encierra el valle de La Bureba! Sería para mí motivo de satisfacción el haber podido contribuir a ello con estas primeras noticias.

E. Jalhay, S. J.

Colegio de San Franc. Javier. Oña (Burgos).

Datos sísmicos de España: 4.° trimestre 1920

Octubre

Día 5.—En el término de Ojos (Murcia), un temblor agrieta en una extensión de más de 300 m., el barranco Tuna. *(La prensa).*

7.—El Obs. del Ebro registra un temblor a $7^h\ 13^m\ 26^s$; el epicentro a unos 400 km.

9.—En Guardamar (Alicante) ocurre un movimiento sísmico poco intenso, a $21^h\ 10^m$. *(Bol. Obs. Fabra).*

13.—Los sismógrafos del Obs. Fabra señalan una ligera sacudida local a $18^h\ 38^m\ 23^s$.

18.—La Est. de Málaga registra un temblor muy próximo, a $22^h\ 1^m\ 25^s$.

22.—La Est de Cartuja registra un temblor a $22^h\ 20^m\ 18^s$, de 15 segundos de duración, precedido y acompañado de notable ruido: el epic. a unos 15 ó 20 km. La Est. de Málaga lo registra 4 segundos más tarde. Fué sentido en Granada (grado V); en Cartuja, La Zubia y Peligros (grado IV, F. M.); en Loja y Tiana, flojo. *(P. S. Navarro, S. J.).*

26.—En Cervera (Murcia), varios terremotos. *(La prensa).*

28.—La Est. de Málaga registra un temblor muy próximo, a $9^h\ 54^m\ 5^s$.

Noviembre

Día 2.—La Est. de Málaga registra un temblor muy próximo y algo intenso, a $0^h\ 21^m\ 49^s$. La Est. de Cartuja lo registra 2 segundos más tarde.

4.—La Est. de Cartuja registra a $2^h\ 21^m\ 51^s$ la segunda fase de un temblor con epic. a unos 250 ó 300 km.

10.—La Est. de Málaga registra un temblor intenso, a $21^h\ 9^m\ 0^s$; el epic. a unos 40 km. La Est. de Cartuja lo registra 29 segundos más tarde.

12.—La Est. de Málaga registra un pequeño temblor a $18^h\ 11^m\ 59^s$; el epic. a 40 km. La de Cartuja lo registra 14 seg. después, y otro con el epic. a unos 15 km., a $23^h\ 14^m\ 59^s$.

15.—El Obs. del Ebro registra un temblor cercano, a $9^h\ 25^m\ 27^s$. La Est. de Málaga 41 segundos más tarde.

18.—El Obs. del Ebro registra unas sacudidas muy débiles y cercanas, a $22^h\ 41^m\ 31^s$ y a $23^h\ 26^m\ 07^s$.

23.—La Est. de Cartuja registra un pequeño temblor a $8^h\ 20^m\ 51^s$; el epic. a 10 km. Se sintió allí mismo (grado III, F. M.), y fué acompañado de ruido bien perceptible.

24.—La Est. de Málaga registra un temblor algo intenso a $12^h\ 10^m\ 57^s$ con el epic. a unos 250 km. La Est. de Cartuja registra otro a $12^h\ 12^m\ 23^s$, y el Obs. del Ebro a $12^h\ 12^m\ 41^s$; el epic. a 350 km.

25.—En Puenteáreas (Pontevedra) ocurre un temblor. *(La prensa).*

26.—En la región de Galicia ocurren dos sacudidas sísmicas en breve intervalo: la primera, débil; la segunda, más intensa, fué registrada en Toledo, a $11^h\ 38^m\ 59^s$; en Málaga, a $11^h\ 39^m\ 43^s$; en el Obs. del Ebro, a $11^h\ 39^m\ 44^s$; en Cartuja, a $11^h\ 39^m\ 46^s$; en Alicante, a $11^h\ 39^m\ 48^s$; en el Obs. Fabra, a $11^h\ 40^m\ 04^s$, y en S. Fernando, a $11^h\ 41^m\ 48^s$.

Fué sentida en Pontevedra, Santiago, Villagarcía y Vigo (grado VII); en Cuntis, Goyán, Monforte y Vivero (grado VI); en La Coruña (grado V); en Puenteáreas, Orense y Ortigueira (grado IV, F. M.). (Véase Ibérica, número 360, pág. 26.)

28.—El Obs. Fabra registra un temblor a $23^h\ 31^m\ 35^s$; el epic. a 167 km. El Obs. del Ebro, 16 segundos más tarde. Se sintió en los Pirineos orientales. *(M. Mengel).*

30.—La Est. de Cartuja registra un pequeño temblor a $21^h\ 9^m\ 59^s$; el epic. a unos 10 km.; se sintió en Peligros (grado IV, F. M.). *(P. S. Navarro, S. J.).*

Diciembre

Día 1.—Repite el temblor de 30 de noviembre en Cartuja a $9^h\ 9^m\ 44^s$, sentido allí (grado III, F. M.) y en Peligros (grado V), con algún pánico. Tuvo réplicas debilísimas, excepto la segunda: a $10^h\ 33^m\ 20^s$; $11^h\ 33^m\ 59^s$; $14^h\ 56^m\ 0^s$; $21^h\ 29^m\ 58^s$. En el mismo día en Orense, intensa réplica del temblor de 26 nov., precedida de notables ruidos, a 5^h. *(La prensa).*

2.—En la Est. de Cartuja siguen las réplicas muy débiles del día 1.°, a $3^h\ 21^m\ 28^s$ y a $18^h\ 40^m\ 11^s$.

6.—En la Est. de Cartuja, dos nuevas réplicas del temblor del día 1.°, a $12^h\ 59^m\ 1^s$ y a $18^h\ 21^m\ 47^s$.

13.—La Est. de Málaga registra un temblor a $5^h\ 31^m\ 20^s$; el epic. a unos 500 m.

16.—En el cabo de Santapola se siente una sacudida del grado III. *(Bol. Obs. Fabra).*

18.—Ligera réplica del anterior en Santapola. *(Obs. Fabra).*

Resumen.—En 1920 los días sísmicos en España, según estas estadísticas, han sido 84 con 93 temblores: de éstos, 12 no han sido registrados en ninguna estación sismológica; se han registrado en una sola estación 54; en dos, 20; en tres, 3; en cuatro, 2; en cinco, 1; y en todas a la vez, 1. Los temblores con epicentro comprobado son 35, algo más de la tercera parte, lo cual prueba cuánto nos podrían ayudar nuestros lectores enviándonos nota de los temblores de que tengan noticia, indicando el día, hora y efectos producidos; y no sólo de los intensos, pues de éstos informa la prensa sino, muy especialmente de los débiles que casi pasan inadvertidos.

LLUVIA

Signos convencionales

- 0 a 10 mm.
- 11 a 25 mm.
- 26 a 50 mm.
- 51 a 70 mm
- más de 70 mm
- Terremoto

Temper. extr. a la sombra y lluvia de diciembre y terrem. del 4.º trim. de 1920, en la Península Ibérica

A la izquierda del círculo va indicada la temperatura mínima del mes; a la derecha, la máxima; en la parte inferior, la lluvia en mm.

Las *cifras romanas* indican la intensidad de los terremotos, conforme a la escala de *Forel-Mercalli* (IBÉRICA, Vol. I, pág. 191).

NOTA. Sentimos no poder incluir en el adjunto MAPA los datos de **Aracena** (Máx. 19º, mín. —3º, lluvia 143 mm.), **Oviedo** (M. 22º, m. —0º, ll. 98 mm.) y los de otras Estaciones que aún no hemos recibido. Acerca de los datos de **Albacete**, véase lo dicho en meses anteriores. El signo de la lluvia de **Alcañiz** ha de tener cubiertos *tres* cuadrantes.

Día	Temp. máx. Localidad	Temp. mín. Localidad	Lluvia máx. en mm. Localidad
1	23 Málaga	0 Argamasilla	22 Finisterre
2	25 Alicante (1)	2 Cervera (2)	14 Finisterre
3	24 Jaén	1 Soria (3)	9 Arañones
4	23 Castellón (1)	-1 Arañones (4)	26 Bilbao
5	22 Castellón	-4 Argamasilla	32 Viella
6	18 Melilla (1)	-5 Argamasilla	21 San Sebastián
7	22 Jaén	-4 Arañones (5)	5 Mahón
8	20 Jaén	-10 Viella	6 Finisterre
9	22 Jaén	-9 Viella	48 San Fernando
10	20 Melilla	-12 Viella	49 Vall de Uxó
11	19 Jaén	**-13 Viella**	11 Mahón
12	18 Melilla (1)	-7 Arañones (6)	19 Ciudad-Real
13	20 Jaén	**-13 Viella**	58 Aracena
14	18 Melilla (1)	-7 Saldaña	39 Cañadalarga
15	17 Melilla (1)	-5 Argamasilla (7)	51 Alcorisa

(1) y Jaén (2) Viella y Villafranca del B. (3) y Villafranca (4) Saldaña, Solsona y Soria (5) y Argamasilla (6) Palencia y Viella (7) y María. 0º significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

Día	Temp. máx. Localidad	Temp. mín. Localidad	Lluvia máx. en mm. Localidad
16	16 Málaga	-5 Arañones (1)	33 San Sebastián
17	18 Bilbao	-10 Arañones (2)	3 Vitoria
18	18 Bilbao	-11 Arañones	29 Barcelona
19	19 Bilbao	-12 Argamasilla	21 Sevilla
20	19 Bilbao	**-13 La Vid**	31 Gerona
21	15 Tánger	-8 Alcañiz (3)	70 Finisterre
22	19 Jaén	-8 Zaragoza	20 Pontevedra
23	20 Alicante	-4 Arañones	49 Finisterre (4)
24	21 Castellón	-5 Viella	13 Viella
25	22 Oviedo	-6 Argamasilla	1 Lugo (5)
26	24 Jaén (6)	-6 Argamasilla	45 Finisterre
27	**29 Bilbao**	-1 Argamasilla	**85 Finisterre**
28	27 Bilbao	1 Viella	42 Finisterre
29	27 Bilbao	-4 Argamasilla	47 Finisterre
30	25 Bilbao (7)	-4 Argamasilla	0º Logroño (8)
31	24 Bilbao (7)	-5 Argamasilla	5 Finisterre

(1) Argamasilla, Palencia y Salamanca (2) y Viella (3) Arañones, Argamasilla, Cervera y Zaragoza (4) y Pontevedra (5) y Pamplona (6) y Santander (7) y S. Sebastián (8) y Sevilla.



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

Año VIII. Tomo 1.º 12 febrero 1921 Vol. XV N.º 365





Marruecos: Vista de Xauen obtenida desde 2000 metros (grab. superior), y de Melilla *(V. el artículo, pág. 107)*



Crónica iberoamericana

España

Curso Levi-Civita (*).—La tercera conferencia del profesor Levi-Civita en el *Institut d'Estudis Catalans* (Barcelona), fué notabilísima en todos conceptos. La importancia del tema «Paralelismo y curvatura en una variedad cualquiera», preparaba una sesión verdaderamente solemne. Es conocido que la noción invariante que constituye el fundamento de las ecuaciones de Einstein que ligan la gravitación y la materia, se relaciona con la curvatura de Riemann, de manera que esta noción tiene un lugar fundamental en la física moderna.

Por esta causa una comprensión sistemática, una exposición intuitiva de la misma, derivada de una noción bastante clara y concreta del paralelismo como concepto fundamental, es de gran importancia y del más alto interés didáctico para ulteriores exposiciones.

El profesor Levi-Civita empieza por introducir la noción de paralelismo para el plano, en la forma ordinaria; de ahí pasa al paralelismo en una superficie desarrollable, referida, por lo tanto, al plano en que se desarrolla, y, finalmente, al paralelismo en una superficie mediante la desarrollable circunscrita a lo largo de una determinada curva. Con esto fija el criterio de paralelismo y lo aplica al caso del elemento de arco infinitesimal sobre una superficie determinada, obteniendo las fórmulas que definen las variaciones de las componentes de un vector al pasar por paralelismo a un punto infinitamente próximo.

Una vez en posesión de la fórmula que define el paralelismo, la generaliza al caso de una variedad de varias dimensiones, con lo que la noción queda establecida sin ninguna dificultad.

Entonces desaparece la desarrollable, pero la idea generatriz y la analogía son suficientes para fijar claramente el concepto.

El eminente profesor demostró algunas propiedades del paralelismo así generalizado, la conservación de los ángulos, la conservación de la tangencia de las geodésicas, semejantemente a la propiedad de la recta ordinaria en el espacio euclídeo, etc.

Terminó con la demostración del teorema de Severi sobre la identidad de vectores paralelos a un determinado vector en un punto P, sea para la variedad, sea para la superficie geodésica tangente a aquélla en P; y la enunciación del teorema de Pérès sobre la variación del ángulo de un versor tangente a un elemento infinitesimal de superficie al recorrer el contorno de su área, relación que lleva directamente a la noción de curvatura.

El interés de los que asistieron a esta conferencia fué aumentando constantemente desde los primeros instantes, con el gozo de penetrar fácilmente los difíciles cálculos de Riemann, y con la satisfacción que disfrutan los que, por ser peritos en matemáticas, tienen la dicha de gozar de sus bellezas.

La sesión del viernes no estaba incluída en el plan primitivo de las conferencias, sino que fué debida a las instancias de los oyentes, cautivados no menos por la modestia y afabilidad que por la ciencia y brillantez de exposición del sabio conferenciante. Constituyó, por esta causa, una sesión íntima, en la que se establecía aquel contacto entre profesor y alumnos que crea el diálogo. En ella el profesor fué saludado por los alumnos, que le demostraron su agradecimiento profundo por las lecciones recibidas. Requerido por los mismos y con la más fina amabilidad, aclaró y completó algunos de los conceptos desarrollados en su primera conferencia, en particular la cuestión de la estabilidad del movimiento y seguridad de evitar el choque, y se extendió en consideraciones de analogía para tener una determinada orientación sobre cuál puede ser en definitiva el resultado del análisis.

El último cuarto de hora, el profesor quiso instruir a sus alumnos en el comentario de algunos de sus trabajos, en particular del que hace referencia a la introducción de la velocidad de propagación en las ecuaciones clásicas del Electromagnetismo, como paso para establecer las ecuaciones de Maxwell-Hertz; y terminó apuntando la manera y el modo que constituyen el distintivo peculiar de sus trabajos, encaminados a encontrar en las cuestiones los caracteres intrínsecos, y estudiarlos con todo el detenimiento posible sin referirse a los pormenores de concreción particular.

En su última conferencia el profesor Levi-Civita planteó y demostró la tesis siguiente:

Si adoptando el postulado de equivalencia entre masa y energía formulado por $\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$ (c velocidad de propagación de la luz), se atribuye a los rayos luminosos, como a trayectorias de energía, una masa material de transporte, la teoría de la Mecánica clásica no permite atribuir a la desviación máxima de los rayos de una estrella por la masa del Sol una cifra mayor de 0"88 segundos de arco. Y puesto que la desviación observada en los eclipses ha sido el doble, conforme a la teoría de Einstein, parece necesario admitir una curvatura del espacio conforme a las previsiones de éste.

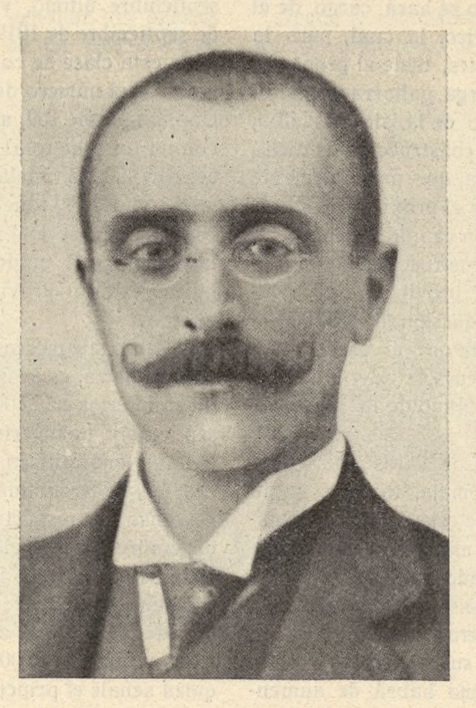
Para desarrollar esta tesis se valió del principio de la mínima acción, según el cual, a lo largo de una trayectoria dinámica con fuerzas conservadoras, es mínima una cierta integral en la que interviene la constante de las fuerzas vivas. El postulado de equivalencia por un lado y, por otro, el hecho de la propagación de la luz según las leyes clásicas de la óptica geométrica, conducen a adoptar para ésta el mismo principio de mínimo en el que la constante de fuerzas vivas fuese el semicuadrado de la velocidad de la luz en el vacío.

(*) Continuación del número 364, página 82.



La trayectoria del rayo, como trayectoria de un punto material, es entonces una hipérbola, de la que es fácil calcular el ángulo de las asíntotas, cálculo que lleva al valor 0"88.

Por otra parte, en estudios especiales publicados en estos últimos años en los «Rendiconti dei Lincei», el profesor Levi-Civita ha calculado que la trayectoria del rayo en la estática de Einstein se puede deducir de un principio de mínimo, que admite idéntica formulación que el anterior, salvo que la función de fuerzas es el doble, por cuya circunstancia se deduce también que es el doble la desviación.

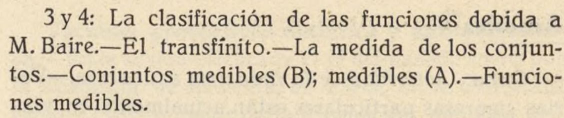

El eminente matemático doctor Tullio Levi-Civita, cuyas conferencias en Barcelona y Madrid han tenido tan alto valor científico

El eminente matemático terminó con breves y sentidas palabras de despedida. Partió luego para Madrid, donde ha dado otra serie de conferencias, sobre los mismos temas, invitado por la Junta de Ampliación de Estudios, como anunciamos en otra ocasión (n.° 360).

Es menester que todos nos persuadamos absolutamente de la conveniencia de que el paso de este insigne matemático y de otras eminentes personalidades científicas extranjeras, no sea estéril para nuestra Patria. Los entendidos, aprendiendo de tan autorizados ejemplos no sólo la ciencia, sino la laboriosidad, el tesón, el interés y afán por los estudios sólidos y profundos de las ciencias de la Naturaleza, y los profanos alabando, o por lo menos respetando tan noble como arduo empeño, pues requiere mucho esfuerzo de voluntad y por consiguiente muchos alientos. De esta manera pocos años nos bastarían para ponernos al nivel científico de los países más adelantados.

Conferencias sobre la teoría de los conjuntos y de las funciones.—El eminente profesor de la Universidad de Lovaina, M. Charles de la Vallée-Poussin, muy conocido entre los aficionados a las matemáticas por su excelente «Cours d'Analyse Infinitésimale», dará en Madrid, invitado por la Facultad de Ciencias, un curso de ocho lecciones de una hora, durante la primera quincena de abril, según el siguiente programa:

1 y 2: Generalidades sobre los conjuntos.—Axioma de Zermelo.—Potencia.—Conjuntos numerables.- Conjuntos de puntos.—Puntos límites, fronteras.—Conjuntos abiertos, cerrados, perfectos.—Dimensiones.—Potencia del continuo.—Curva de Peano.—Operaciones sobre los conjuntos.


3 y 4: La clasificación de las funciones debida a M. Baire.—El transfinito.—La medida de los conjuntos.—Conjuntos medibles (B); medibles (A).—Funciones medibles.

5: Integrales de Lebesgue.—Funciones sumables.—Derivación de las integrales.—(Caso de una sola variable).

6: Funciones aditivas de conjunto y funciones de variación limitada.—Su derivación.—(Caso de una sola variable).

7: Extensión a varias variables.—Integrales múltiples.—Funciones de variación limitada de varias variables.

8: Integrales de Stieljes.—Funcionales lineales.—Teorema de Fr. Riesz.

No hay que decir el entusiasmo que ha despertado la noticia de la venida de tan notable disertante para exponer tan selectos temas. ¡Ojalá sea para gran incremento de la investigación y estudio especulativos en España!

Ferrocarril de La Palma a Bollullos del Condado.—El día 4 del pasado enero se inauguró la línea de ferrocarril de La Palma (Huelva), a Bollullos del Condado. Tiene esta línea una longitud de 8 kilómetros, y forma parte del plan que ha de realizar la Compañía del Ferrocarril del Condado. El ancho de la vía es de 0'60 metros y para el recorrido de 8 kilómetros que ahora se ha inaugurado, el coste del kilómetro viene a resultar de 7000 a 8000 pesetas.

El material móvil consta de quince vagones para mercancías y cinco coches con alumbrado eléctrico para viajeros; y como material de tracción dos locomotoras y un tractor de gasolina.

La anchura de este material de servicio es próximamente de dos metros.

A la de esta línea seguirá la construcción de las de Bollullos a Almonte y Roviana, de 9 y 6 kilómetros, respectivamente, de longitud; y existe el propósito de extender la red a los pueblos de Pilas, Villamanrique e Hinojos, hasta alcanzar la estación de Benalcázar, en el ferrocarril de Sevilla a Huelva, en el que igualmente se halla la localidad de La Palma, de donde parte la línea que acaba ahora de construirse, habiéndose establecido el oportuno acuerdo entre la Compañía del Condado y la de Madrid-Zaragoza-Alicante, para la buena organización de los transbordos en dicho punto.

América

Cuba. *Actividad de la industria azucarera.*—Varias empresas particulares están actualmente en vías de fundación o de mejora, para desarrollar la industria azucarera.

En Cayo Mambí se halla en construcción un molino capaz de producir anualmente 350000 sacos de azúcar, y cuando esté terminado se hará cargo de él la Compañía Frutera del Atlántico, la cual, para la mayor facilidad de sus transportes, tiene el propósito de adquirir nuevos buques de carga, gabarras y remolcadores, que dedicará al servicio de la isla de Cuba, Jamaica y América del Sur. La construcción de dicho molino se halla tan adelantada, que probablemente podrá inaugurar sus trabajos en el próximo marzo.

Una empresa española, y con capital español, ha terminado recientemente la construcción de un molino azucarero en San Germán, provincia de Oriente, con una capacidad de producción de 250000 a 300000 sacos anuales. Se calcula que el coste de la construcción del molino, almacenes, etc., y la preparación de los campos para el cultivo de la caña, ascenderá a 12500000 pesetas.

La Compañía de Azúcar de Colorados está levantando una nueva fábrica en Omaja, también en la provincia de Oriente. Parece que esta sociedad adquirió una completa instalación de maquinaria azucarera que trabajaba en Luisiana (Estados Unidos de N. A.), y la ha trasladado a Omaja, donde se está montando actualmente. En los dos primeros años, se calcula que la Compañía invertirá una suma de siete a ocho millones de pesetas, y esta suma habrá de aumentarse todavía considerablemente, si la capacidad de producción, que es ahora de 100000 sacos anuales, aumenta hasta 300000, como se ha proyectado.

Otra Compañía, compuesta por elementos exclusivamente cubanos, la Compañía Azucarera de Baguanos, cerca de Cueto, ha destinado dos millones y medio de pesetas a la reforma de la maquinaria de su fábrica, y a la extensión de sus terrenos para el cultivo de la caña.

Estas y otras empresas similares de la isla de Cuba, harán aumentar indudablemente la demanda de maquinaria moderna azucarera, así como de materiales de construcción, y especialmente de hierro y acero, que la comarca no puede suministrar.

Ecuador. *Industria textil.*—En el Ecuador trabajan actualmente ocho fábricas de tejidos de lana y algodón, que producen cada año unos 5'5 millones de metros de tejidos y 7000 mantas de algodón, y cerca de un millón de metros de tejidos y 8000 mantas de lana.

Como la demanda de estos géneros excede en mucho a la producción actual, han de construirse en breve otras fábricas, en número de 12 probablemente. En Guayaquil se ha constituído recientemente una empresa para la manufactura en gran escala, de géneros de lana, empleando la maquinaria más perfeccionada.

Crónica general

La marina mercante en 1920.—El Boletín del *Lloyd Register,* para el 4.° trimestre de 1920, establece que en 31 del pasado diciembre había en construcción en el mundo entero 1980 buques, con un total de 7179778 toneladas.

Este total es inferior en 385000 toneladas al de septiembre último, y en 869000 toneladas al del fin de septiembre de 1919, que señaló el punto culminante de esta clase de construcciones. Un hecho muy de notar es el número de barcos petroleros en construcción, que es de 169, movidos por vapor o motores, y con un tonelaje total de 1169000 toneladas; de ellos 64, con 422553 toneladas, se construyen en Inglaterra, y 88 con 637100 toneladas, en los Estados Unidos de Norte América. Del número total de buques en construcción en el mundo entero, 189 con 454502 toneladas, estarán provistos de motores de combustión interna.

El tonelaje mercante actualmente en construcción en Inglaterra, es de 3708916 toneladas, que, aun cuando es inferior en 22000 toneladas al total del último septiembre, es superior en 714000 toneladas al que se hallaba en astillero hace un año. Por primera vez después de terminada la guerra, hay que señalar un descenso con respecto al trimestre anterior. A fines de diciembre de 1918, el total se aproximaba a 2 millones de toneladas; en igual fecha de 1919, había aumentado en un millón de toneladas, y a fines de septiembre de 1920 llegó a 3731098 toneladas. La reducción actual de 22000 toneladas no es grande, pero quizá señale el principio de un descenso, tan rápido como lo fué el incremento que se observó después de 1918. Confirma esta sospecha el que el tonelaje total de los buques empezados en el último trimestre (506353 toneladas), sea inferior en 139000 toneladas al promedio de los seis semestres precedentes.

En los Estados Unidos se ha observado una notabilísima disminución de construcciones navales mercantes durante los dos últimos años. Así, el tonelaje en construcción, que era de 4185523 toneladas a fines de marzo de 1919, era sólo de 1300000 al terminar el pasado diciembre. Después de Inglaterra y los Estados Unidos, el mayor total en la construcción ha sido alcanzado, al finalizar el año último, por Holanda (450964 toneladas), a la que siguen Francia con 397969 toneladas, e Italia con 363784.

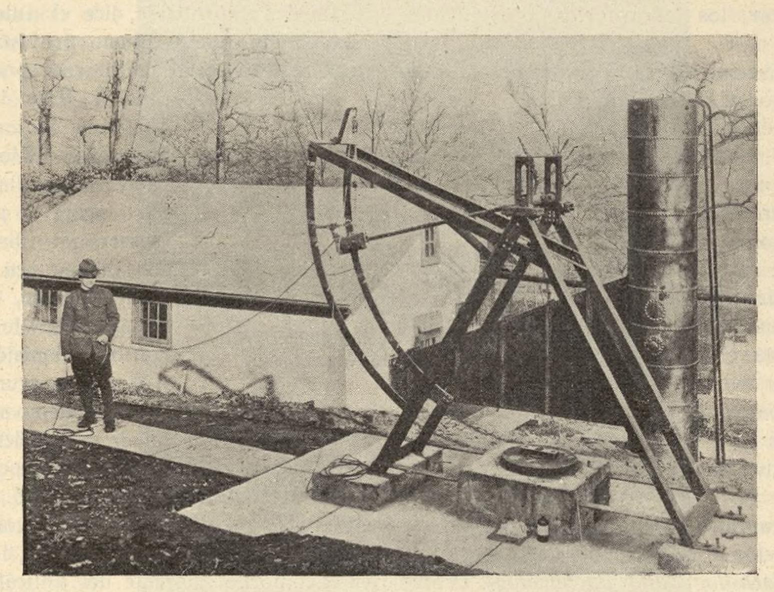
Expedición a Spitzberg.—Se está organizando en Inglaterra una expedición científica, que si bien no revestirá la importancia de otras en cuanto al coste, duración y riesgos que puedan correr los expedicionarios, no dejará de ser de provechosos resultados para la Ciencia. Tal es la que, bajo los auspicios de la Universidad de Oxford, se realizará a Spitzberg en el verano próximo.

El principal objeto de ella es llevar al cabo trabajos de ornitología, botánica y paleontología, que se



proyecta realizar especialmente en la costa occidental, pero si las condiciones del hielo lo permiten, se extenderán a las costas N y NE, y se intentará cruzar la comarca por New Friesland, y ascender a alguno de los picos montañosos, no escalados todavía, que se encuentran en esa región.

Para conducir la expedición se fletarán en Noruega tres barcos balleneros. El primero llegará a Spitzberg a primeros de junio, para estudiar los parajes donde anidan las aves marinas de las costas N y W del promontorio del Príncipe Carlos, y los otros dos buques saldrán algo más tarde para trabajar en regiones más septentrionales. El personal de la expedición ha sido cuidadosamente elegido, para que los trabajos resulten fructíferos a diversas ramas de la ciencia. El coste de la expedición se calcula en unas 75000 pesetas.



Péndulo para ensayar la sensibilidad de los explosivos (Fot. Boyer)

Péndulo para ensayar la sensibilidad de los explosivos.—La Oficina de Minas de los Estados Unidos de Norteamérica ha ideado un *péndulo de fricción* cuyo objeto es ensayar la sensibilidad de los explosivos compuestos de clorato de potasio, que son de uso tan frecuente en las explotaciones hulleras.

Como indica el adjunto grabado, este aparato se compone de una barra terminada por una masa cilíndrica de acero, que constituye un péndulo oscilante en el interior de una sólida construcción metálica. Por otra parte, sobre una pieza de acero que descansa en un bloque de sillería, se colocan algunos gramos de la sustancia explosiva que se desea ensayar; y luego, habiéndose previamente arreglado el péndulo de suerte que su extremidad apenas alcance a rozar la materia explosiva, se deja caer éste desde una altura cada vez mayor, hasta que el roce, cuya intensidad irá en aumento, produzca la inflamación del explosivo que se ensaya. De esta suerte se prueba experimentalmente la sensibilidad de los explosivos empleados en las minas. Si una sustancia se inflama por una fricción del péndulo demasiado pequeña, el Servicio de Minas prohibe el empleo de ese explosivo en las explotaciones hulleras, de los Estados Unidos, para mayor seguridad de los mineros.

Vacunas preventivas antitífica y antituberculosa.—En la sesión celebrada el 19 del pasado enero por la Academia de Medicina, de París, M. A. Chauffard estudió los resultados de la vacunación antitífica preventiva, que hizo sus pruebas en los ejércitos durante la última guerra, y ejerce una indudable repercusión en el estado actual de las fiebres tifoideas tratadas en los hospitales.

Según la estadística del hospital *St.-Antoine*, de París, las condiciones de edad de los tíficos son para las mujeres, las mismas que antes de la guerra, pero en cuanto a los hombres, la edad, que por término medio era de 24 años, es ahora de 17 a 18 años. La proporción de atacados mayores de 20 años, que antes de la guerra era de 72'5 %, es ahora de sólo 10 %. Es esto una prueba de que, transcurridos dos años de haber cesado las hostilidades, la inmunización adquirida durante la guerra por la vacunación antitífica, continúa ejerciendo su influencia. De hecho, puede afirmarse, que los tíficos de 1918, 1919 y 1920 no se han reclutado más que entre las mujeres y los jóvenes de 16 a 18 años.

En vista de ello, debe pensarse en practicar la vacunación antitífica en la población civil. La primera vacunación debiera practicarse hacia la edad de 15 años, la segunda a los 18 y la tercera a los 20 ó 21. Un individuo que hubiera sido puesto tres veces en estado de inmunización temporal, estaría muy cerca de haber adquirido la inmunización definitiva.

M. Chauffard concluye su estudio diciendo que si no es aún oportuno exigir la vacunación antitífica obligatoria, hay sólidos motivos para aconsejarla.

Los doctores Calmette y Guérin, del Instituto Pasteur, de París, han hecho públicos los experimentos que han realizado con una vacuna capaz de proteger a los animales contra la tuberculosis.

Estos experimentos consistieron en escoger diez terneras sanas, vacunar seis de ellas, y ponerlas todas diez a vivir, durante treinta y cuatro meses, junto con cinco vacas atacadas de tuberculosis. Transcurrido este tiempo, se sacrificaron las diez terneras, y encontróse que de las cuatro no vacunadas, tres presen-

taban indudables señales de tuberculosis avanzada; y de las otras seis vacunadas, dos que lo habían sido una sola vez, estaban ligeramente atacadas de la dolencia, y las cuatro restantes, a las que se había vacunado tres veces en aquel período de tiempo, no presentaban el menor vestigio de la enfermedad.

Los experimentos van ahora a realizarse en monos, para lo cual se ha adquirido una isla en la Guinea francesa, habiendo el Gobierno francés suministrado generosamente los fondos necesarios para construir y equipar los laboratorios convenientes al caso.

La vacuna que se emplea es seguramente la descrita por el doctor Calmette en los *Annales de l'Institut Pasteur* (Vol. XXXIV, 1920, pág. 554), que consiste en un cultivo del bacilo de la tuberculosis, durante varias generaciones, en un medio glicerina-bilis.

Con ocasión de estos experimentos, es oportuno recordar que nuestro compatriota el doctor Ferrán, dió a conocer hace ya algunos años sus trabajos acerca de la *vacuna anti-α*, y las propiedades de esta vacuna, según su autor, preventiva y curativa de la tuberculosis.

Variación de tamaño de los glóbulos rojos de la sangre.—El doctor Price Jones, ha dado a conocer en el *Journal of Pathology and Bacteriology* (Volumen XXIII, pág. 371), su curioso descubrimiento de que los hematíes o glóbulos rojos de la sangre humana, experimentan una variación diurna de tamaño.

Por la mañana, al despertarnos, es cuando tienen el menor tamaño; aumentan rápidamente al movernos en los ejercicios ordinarios, y alcanzan hacia el mediodía un tamaño máximo, que se conserva hasta la hora en que nos acostamos. Un ejercicio corto y violento, produce una súbita elevación en el tamaño, seguida de una rápida vuelta al tamaño correspondiente según la hora. Los movimientos respiratorios violentos y forzados, producen una notable disminución en el tamaño de los hematíes, debida a que desaparece de la sangre mayor cantidad de anhidrido carbónico que en la respiración normal. La deducción de que el tamaño de los glóbulos rojos varía inversamente al grado de alcalinidad de la sangre, se confirma por medio de experimentos *in vitro*, pero se ignora si el fenómeno es debido a que los glóbulos se portan como si fuesen porciones de gelatina, o a los cambios osmóticos producidos por el cambio de sales entre el plasma y los glóbulos.

Es posible que el aumento de tamaño de los glóbulos en la sangre venosa tenga por objeto retardar el paso de estos corpúsculos en los capilares del pulmón, hasta que se haya eliminado el exceso de anhidrido carbónico de la sangre.

Focos secundarios de rayos X en el tubo «Coolidge».—Según experimentos de F. Canac, verificados en el laboratorio de Radiología de la Facultad de Ciencias de París, y reseñados en *Le Journal de Physique et le Radium*, octubre, 1920, el foco de emisión de rayos X en los tubos «Coolidge», no está circunscrito a un punto, como en los tubos ordinarios (IBÉRICA, Vol. V, n.° 120, página 252), sino que se prolonga más o menos a lo largo del anticátodo.

Puede comprobarse, dice el autor, encerrando el tubo en una caja de plomo provista de un pequeño orificio, por el cual únicamente puedan emerger los rayos X. Esta disposición equivale a una cámara oscura, que da la *imagen* del foco de los rayos X sobre la pantalla de platino-cianuro o sobre la placa fotográfica. Observando directamente con la pantalla se ven una mancha brillante circular, que es la que corresponde al foco normal o primario de emisión del anticátodo, y otra más oscura, pero bien visible, que afecta la forma del mismo anticátodo, del que es una imagen aumentada y algo deformada. Es, pues, claro que los electrones emitidos por el cátodo chocan contra toda la superficie del anticátodo y por ello, todos los puntos de éste se convierten en focos de emisión, más o menos intensos, de rayos X; y como en el contorno aparente del anticátodo la superficie real correspondiente a una unidad de superficie aparente es mayor que en el centro, los rayos emitidos por dicho contorno son en mayor número y, por lo tanto, su imagen en la fotografía resulta más intensa que la correspondiente al centro.

Fig. 1. Esquema de un anticátodo cilíndrico *(a)* y de otro afilado *(b)*

Pero si el anticátodo no es cilíndrico, sino que va estrechándose, llegan a superponerse las dos imágenes correspondientes al borde superior e inferior del contorno; esto produce el mismo efecto que si se estableciese un foco secundario de emisión de rayos X. Usando un diafragma para la cámara oscura suficientemente pequeño, llegan a verse separados los dos focos.

Las adjuntas ilustraciones ayudan a la comprensión clara de lo que llevamos dicho: la fig. 1 (*a*) es el esquema de un anticátodo cilíndrico de revolución de 2 cm. de diámetro en que se señala el foco primario F, y su fotografía (fig. 2, I) aparece completa hasta el extremo final en que el anticátodo es recubierto por su soporte de vidrio (la imagen del foco primario no aparece porque cae fuera del campo de la fotografía).

La fig. 1 (*b*) representa el esquema de un anticátodo no cilíndrico en que se han señalado el foco normal o primario F y el secundario F'; la fotografía fig. 2, II, del mismo con un diafragma algo grande, nos revela los dos focos unidos con una franja menos intensa; y la fotografía, fig. 2, III, tomada usando un

diafragma muy pequeño (1 mm. de diámetro) nos muestra separados los dos focos.

Esos rayos secundarios aparecen principalmente cuando el tubo es blando (corriente de calentamiento, 3'3 amperes; longitud de chispa, 12 cm.; corriente en el tubo, 3'8 miliamperes): algunos electrones pueden llegar a alcanzar hasta las partes de atrás del anticátodo y todo éste se convierte en foco emisor de rayos X. Será, pues, necesario que esté protegido enteramente el anticátodo de los tubos «Coolidge» con un tubo de vidrio, o si se desea un haz estrecho de rayos X bien centrado, servirse de un diafragma de mucho espesor (unos 15 cm.), de suerte que se consiga un ángulo de abertura muy cerrado dirigido únicamente hacia el foco principal.

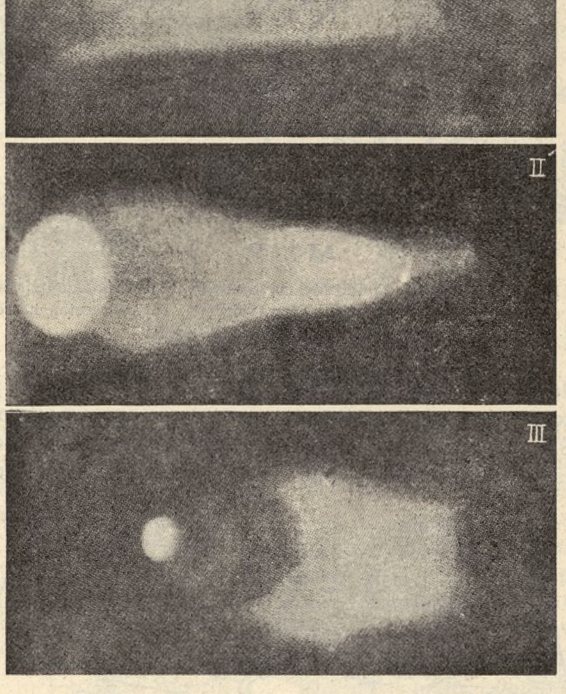


Fig. 2. Radiografías de los focos secundarios en un tubo «Coolidge»

El amor maternal en la Raya torpedo.—Muy conocida es la propiedad de los peces del orden *Selacios,* familia *Ráyidos* y género *Torpedo,* llamados vulgarmente *vacas tembladoras,* de poseer entre las aletas torácicas y la parte anterior del cuerpo, un aparato eléctrico, cuyas descargas, bastante fuertes en algunas especies, les sirven para apoderarse de su presa.

M. R. Dubois, expuso en la Academia de Ciencias de París, sesión del 3 del pasado enero, una curiosa observación referente a un ejemplar de la especie *Torpedo marmorata,* el cual, colocado en una cesta de mimbre, fué sumergido en un estanque del parque del Laboratorio marítimo de Fisiología de Tamaris-sur-Mer. El animal producía en el momento en que se le sumergió en el agua, fuertes sacudidas eléctricas, pero habiendo nacido durante la noche siete pequeñuelos, cesó la madre de dar estas sacudidas, y se la podía tocar y manejar fácilmente mientras los pequeñuelos se hallaban cerca de ella; pero tan luego como se les sacaba del agua, volvía el torpedo a manifestar sus propiedades eléctricas.

Esta observación parece demostrar que la descarga eléctrica de los torpedos no es siempre refleja, sino a veces voluntaria. La madre sabe que la descarga pudiera ser peligrosa para sus pequeñuelos, y la suprime intencionadamente, a pesar de las excitaciones que de ordinario la producen de manera instantánea. Es curioso observar también que las descargas son inofensivas para los pequeñuelos antes de nacer, y se encuentran protegidos análogamente que los órganos internos de la Raya eléctrica.

Acción antiescorbútica de la patata.—Según los trabajos de Holst y Frölich, que datan de 1913, la patata cruda debiera desempeñar un importante papel, como sustancia antiescorbútica, en el régimen alimenticio de las tripulaciones de los buques. M. Bezssonoff ha continuado estos estudios, y del resultado de sus experimentos, realizados en conejillos de Indias, dió cuenta a la Academia de Ciencias de París, sesión del 3 de enero último.

Según ellos, la acción antiescorbútica de la patata entera, cruda y mondada, iguala a la de los vegetales que tienen muy marcada esta acción, como la col y el diente de león. La patata triturada ejerce una acción antiescorbútica inferior a la del tubérculo intacto. El jugo extraído por presión, de la patata cruda, posee una acción más débil que las cantidades equivalentes de patata intacta. La acción del residuo triturado es casi nula.

Restos de dinosauros carnívoros.—Los Anales del Museo del Transvaal (Vol. VII, parte 2, 1920) contienen dos interesantes artículos del doctor E. C. N. van Hoepen, sobre ciertos restos de dinosauros carnívoros encontrados en la formación Karroo del África del Sur.

Parecen pertenecer estos fósiles a algún género relacionado con los *Plateosaurus* del Triásico europeo, o los *Anchisaurus* del Triásico norteamericano. Es de notar que excepcionalmente uno de los fémures encontrados, no es hueco.

El trabajo del autor hace posible una comparación más aproximada que hasta el presente, entre los dinosauros carnívoros fósiles del Triásico sudafricano y los encontrados en diversas ocasiones en otras partes del mundo.

BREVES APUNTES ACERCA DEL CURSO DEL GUADALQUIVIR ENTRE VILLA DEL RÍO Y ALCOLEA (CÓRDOBA)

La falla bética, solución de continuidad con la Meseta ibérica, en la cual culmina toda suerte de contrastes (que el común sentir ha consagrado al dar el nombre de «Campiña» al país terciario que se abre desde el Sur del Guadalquivir, y «Sierra» a la región mariánica, con sus leves alineaciones y sus altiplanicies de Pedroches, Mestas de Obejo, etc., alhedañas con la Meseta), ha impreso ciertas huellas en el curso del río andaluz, de las cuales nos proponemos hacer mención en este bosquejo geográfico.

Fig. 1. El tramo de rápidos del curso medio del río Guadalquivir, al cortar los contrafuertes de la Sierra Morena, cuya dirección herciniana es oblicua a la de aquél

Si se observa cualquier mapa en que la cuenca del Guadalquivir esté representada con cierto detalle, dedúcese una ley que siguen los afluentes serreños de dicho río, y es que, con pocas excepciones, se precipitan a él procediendo de NW a SE, es decir, buscando las lineas de menor resistencia a lo largo de los pliegues arrasados de la cadena herciniana, hoy penillanura extremeño-mariánica, haciéndose así patente el hecho de que la tan conocida falla presenta, en detalle, un perfil horizontal aserrado, con los dientes o contrafuertes y las muescas o valles arrumbados según aquella orientación NW a SE.

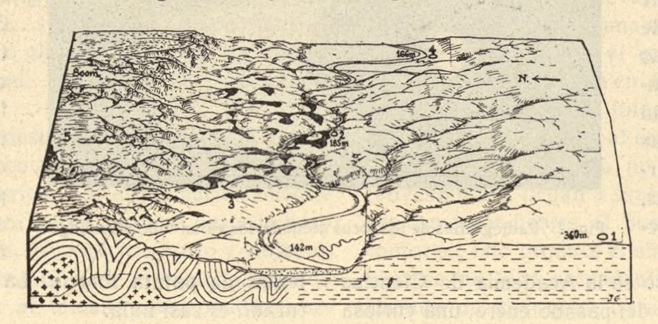


Fig. 2. Los rápidos del Guadalquivir, entre Montoro y Pedro Abad. 1. Bujalance (terciario de la campiña) - 2. Montoro - 3. Manchones triásicos recubriendo las lomas paleozoicas de Sierra Morena - 4. Villa del Río - 5. Zona de «rasos», contrafuertes de la Sierra

Es el caso que el angosto tramo de rápidos (figura 1 y 2), por donde el Guadalquivir corre entre Villa del Río y Alcolea, con breves remansos en El Carpio y Pedro Abad (a cuya pérdida de velocidad responde inmediatamente con errantes meandros), nos ha planteado este pequeño problema geográfico:

¿Qué actitud ha observado el Guadalquivir cuando la resultante de todas las fuerzas físicas que vienen actuando desde el cierre del estrecho bético terciario, le han obligado a ceñir la Sierra Morena a guisa de río subsecuente?

Intentaremos justificar esta hipótesis: El Guadalquivir actúa como río maduro-senil en los espacios comprendidos entre cada dos contrafuertes de la Sierra Morena; y, lejos de eludir la enorme resistencia que a la erosión oponen estos mismos contrafuertes — granitos y pizarras paleozóicas —los salva cortando en ellos agrestes congostos entre Montoro y Pedro Abad y entre Villafranca y Alcolea, los cuales, al rejuvenecer su cauce, aceleran la velocidad de sus aguas.

Desarrollamos este pequeño ensayo, ajustándolo al siguiente plan cronológico: 1.° abrasión de la costa acantilada de la Sierra Morena durante la era secundaria; 2.°, regresión marina, contragolpe del geosinclinal penibético y subpenibético; 3.°, orogénesis penibética y subpenibética, y transgresión sobre el litoral mariánico; 4.°, cierre del estrecho bético y descenso del nivel de base común a la cuenca bética.

Antes señalaremos un dato de especial interés: trazando un corte (fig. 3) que pase, por ejemplo, por Bujalance *(Campiña)*, atraviese el Guadalquivir en Montoro y ascienda por la Sierra Morena, échase de ver que la línea de alturas es, hasta cierto punto, independiente de la carac-

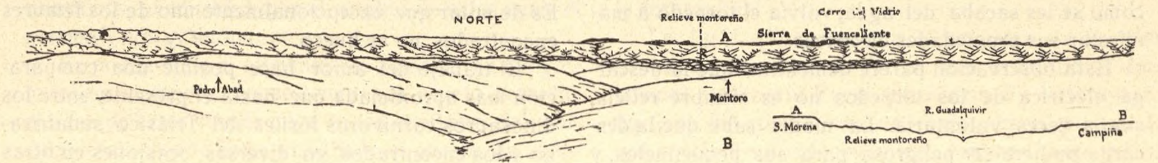


Fig. 3. Aspecto panorámico de parte de la Sierra Morena, desde la altura donde está situada Bujalance



terística geológica, puesto que entre Montoro (ya en terreno paleozoico) y las alturas mayores de la Sierra, se extiende un país de laberíntico relieve, que guarda aproximadamente igual nivel que la altiplanicie terciaria en que está Bujalance enclavado; resultando que mientras al Sur del Guadalquivir predomina una formación sedimentaria, al N y al mismo nivel aparece un régimen de erosión, el cual presenta la particularidad, más bien diríamos la paradoja, de sustentar manchones sedimentarios triásicos, esparcidos aquí y allá culminando las lomas del relieve montoreño.

Si éstos no existieran, no existiría problema alguno; bastaba con atribuir a la génesis del relieve montoreño la misma edad y el mismo agente geológico que a la *Campiña*, diciendo que uno y otra arrancaban desde los comienzos de la era terciaria.

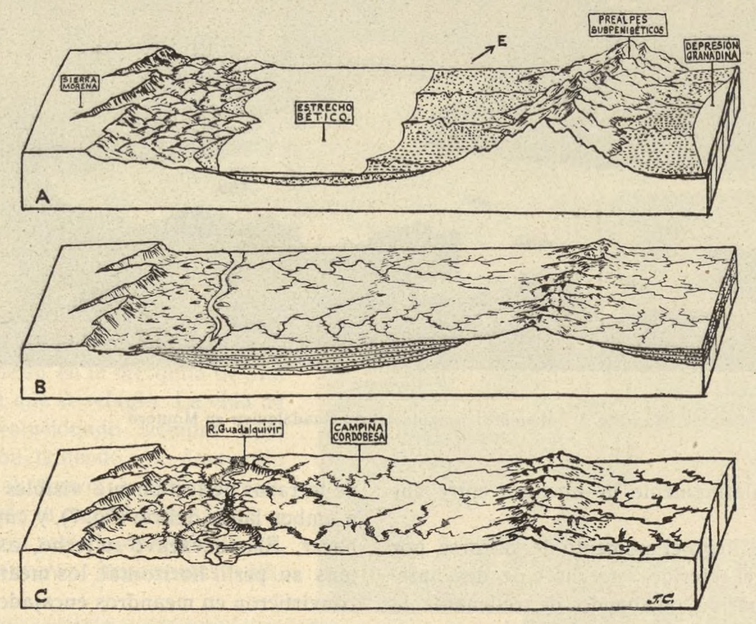


Fig. 4. Fases paleográficas de la región estudiada, durante la era terciaria

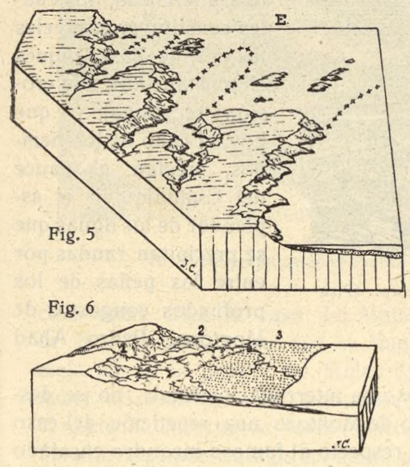


Fig. 5. Costa acantilada durante el triásico. Las líneas de cruces indican divisorias rebajadas por abrasión — Fig. 6. Región jurásico-cretácica. 1, barranco serreño. 2, relieve submarino. 3, planicie costera

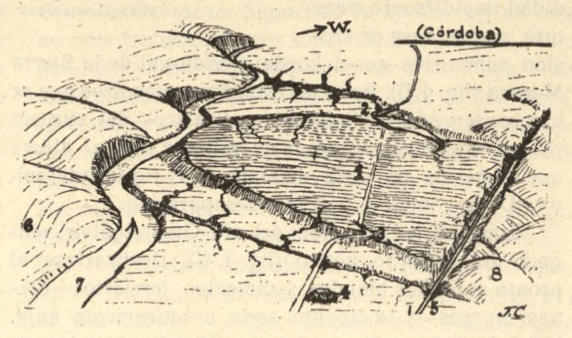
Pero la existencia de aquellos manchones triásicos a igual nivel que la superficie general de la *Campiña* terciaria, complica un poco la cuestión. Por ello hacemos historia de los hechos, en virtud de las sugestiones sacadas como resultado de las frecuentes correrías que hemos realizado por este segmento de la Sierra Morena.

1.° Reducida ya a penillanura la cordillera herciniana, sobrevino la falla del Guadalquivir al alborear la era secundaria. El mar triásico comenzó a desgastar la costa (fig. 5) acantilada meridional de la entonces Isla ibérica (Meseta), arrasando las puntas salientes y colmando las escotaduras profundas. El resultado fué producir un típico relieve submarino.

2.° El geosinclinal bético, hundiéndose entre la Isla ibérica y la Isla orospedana (Sierra Nevada-Rif), depositó en sí mismo los materiales jurásicos y cretácicos. Esto ocasionó la regresión del primitivo mar triásico (fig. 6), que fué alejándose de la costa mariánica. (En efecto: faltan los tramos jurásico y cretácico en el pie de la Sierra Morena). A consecuencia de aquella regresión, se formaría una faja de aluviones paralela a la línea de costa, cuyos materiales están formados por los depósitos triásicos que colmaban las escotaduras del litoral.

3.° (fig. 4, A). Surgen las alineaciones penibéticas (sierras de Cazorla, Jaén, Alcaudete y Priego), y, como contragolpe, el mar, ya nummulítico y más mioceno, vuelve a avanzar hacia la primitiva línea de costa triásica, sepultando la planicie costera que los ríos jurásicos y cretácicos formaron mientras se operaba la anterior fase regresiva y de geosinclinal.

El degaste ininterrumpido de las alineaciones penibéticas dió lugar a un arrastre de grandes volúmenes de aluviones, mediante ríos que se dirigían hacia el Norte (que actualmente persisten, como el Salado, el Guadajoz, entre los más importantes), rellenando poco a poco el fondo del estrecho béticoterciario



Fir. 7. 1, terraza fluvial entre Alcolea y Córdoba. 2, puente de Ravanales. 3, cuesta de la Lancha. 4, cerro-testigo. 5, vía férrea. 6, horizontes terciarios. 7, río Guadalquivir. 8, lomas paleozoicas, de los contrafuertes de la Sierra Morena (que está a la derecha del observador)



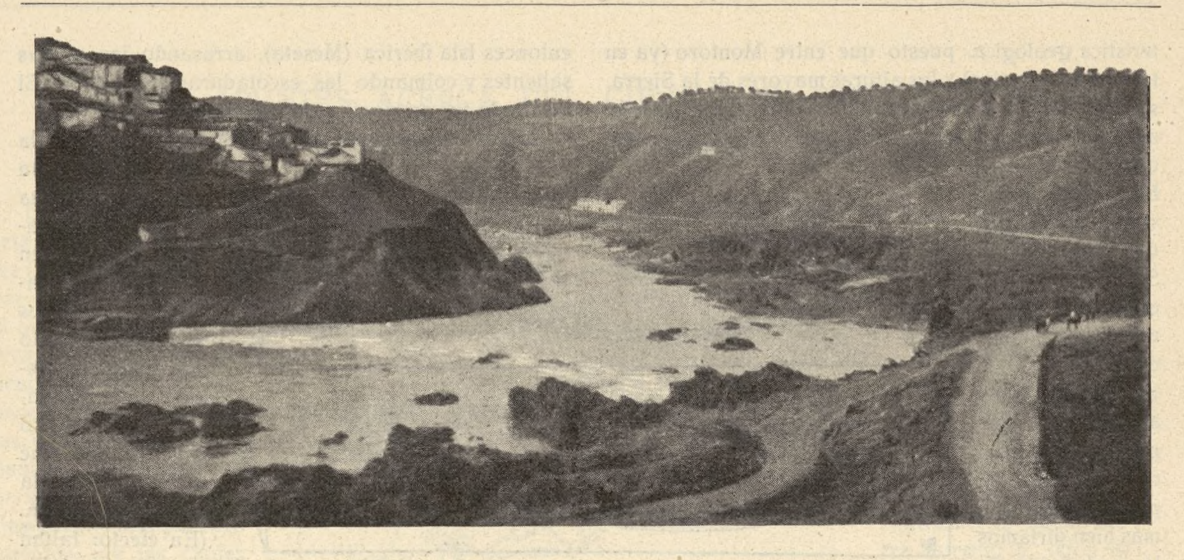


Fig. 8. Meandro encajado del río Guadalquivir en Montoro (*Fot. Carandell)*

y reduciendo paulatinamente la anchura entre sus riberas.

4.° Hasta que llegó el momento de cerrarse por Murcia y Alicante el referido estrecho y de desaparecer el régimen marino, acabando de rellenarse la depresión bética con los sedimentos que no cesaron de transportar hacia ella aquellos importantes ríos, procedentes de las alineaciones del sistema penibético. Es decir, que el estrecho bético fué desplazándose hacia la Sierra Morena a medida que su importancia decrecía, por lo que cuando su línea de costa volvió a tener análoga posición a la que tuvo al comenzar la era secundaria, la poca anchura de sus riberas y su no menos pequeña profundidad impidiéronle crear otra nueva fase de erosión submarina en el borde meridional de la Sierra Morena (fig. 4,B). Por esto estimamos nosotros que se han conservado los manchones triásicos del curioso relieve montoreño, a pesar de hallarse a igual altura que la meseta terciaria de aquende el río Guadalquivir. De lo contrario habrían desaparecido.

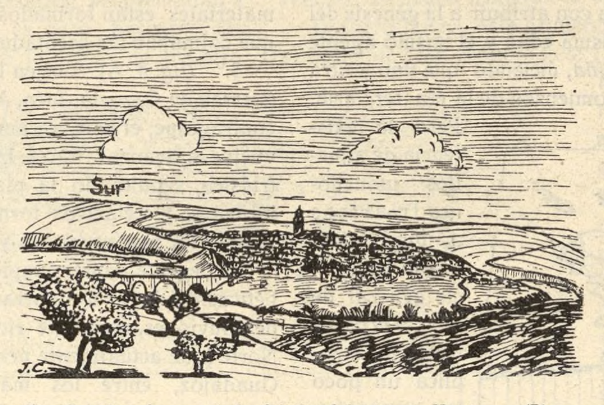


Fig. 9. Meandro encajado del Guadalquivir en Montoro. (Pizarras paleozoicas + areniscas triásicas)

Comenzó la actuación del río Guadalquivir, reliquia del estrecho bético (fig. 4, C). Deslizaríase al pronto sobre los blandos sedimentos terciarios—arenas, margas—y la erosión sería prácticamente nula. Mas al abrirse el estrecho de Gibraltar y al hundirse el país ultra-atlántico, sobrevino un descenso notable del nivel de base, que repercutió por toda la cuenca del Guadalquivir, dando lugar a la formación de terrazas perfectamente visibles en algunos puntos a ambos lados del río (fig. 7), y cuyo estudio está por hacer. El río excavó su lecho, asegurando cada vez más su perfil horizontal; los meandros divagantes se convirtieron en meandros encajados, hasta que corroyendo sin cesar, descubrió y seccionó el Guadalquivir las prolongaciones de los contrafuertes de la Sierra Morena que habían permanecido ocultas bajo los últimos sedimentos marinos de la era terciaria, los cuales constituyeron niveles locales de base, diques circunstanciales a la erosión regresiva, y que hoy, al cabo de los tiempos, prestan al cauce del Guadalquivir el esplendor de las aguas que se precipitan raudas por entre las peñas de los profundos congostos de Montoro, Pedro Abad y Villafranca.

Permítasenos una interrogación final: ¿no se descubre en el caso de Montoro una repetición del caso de Toledo, con respecto al famoso meandro encajado con que el Tajo circunda a aquella ciudad? El paradójico meandro toledano, que tanto preocupara al insigne Macpherson, y cuya explicación permanece en problema hasta el presente, toda vez que los geólogos no están de acuerdo, ¿tendría origen análogo al que nosotros presumimos ha tenido el que el río bético describe alrededor de Montoro? (figs. 8 y 9).

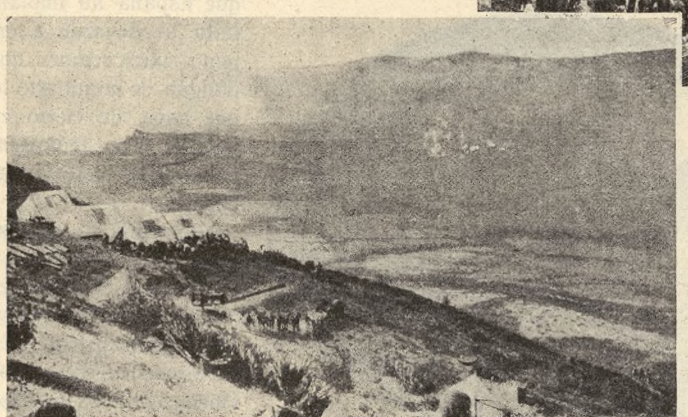
JUAN CARANDELL.
Catedrático de Historia Natural.

Cabra (Córdoba).



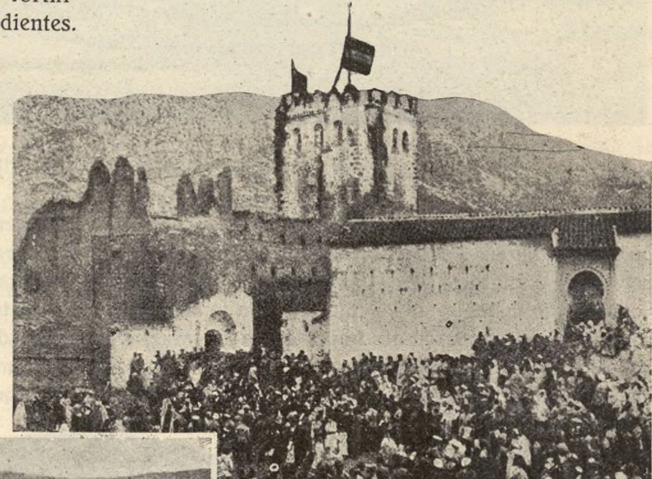
DESCRIPCIÓN DE XAUEN (*)

Hacia fines del siglo XV fueron ocupados por España y Portugal casi todos los puertos del África septentrional en el Mediterráneo y en el Océano, y reducido el poder de los soberanos musulmanes a la ciudad de Fez y terrenos colindantes; para defenderse de la invasión cristiana, los guerreros procedentes del Andalus, fundaron varias plazas fortificadas que formaron principados independientes. El año 1471, bajo el reinado en Fez del Sultán Muley Said el Uatasí, el cherif Sidi el Hasan el Alamí, descendiente de Muley Abdesselam, empezó la fundación de Xauen, pero durante una refriega con los portugueses, pereció quemado en la mezquita de Sidi Bu Yesnaa, en la que se refugió. La vida de la ciudad ha evolucionado siempre bajo perpetua agitación, teniendo sólo desarrollo floreciente bajo el reinado de Muley Ismail, en que gobernando la ciudad Sidi Ahmed er Rifi, tuvo un corto período de tranquilidad, en que se construyeron importantes edificios, entre ellos la casa del Majzen en el interior de la Alcazaba, y en que se implantaron algunas mejoras. A la muerte de Muley Ismail volvió a renacer el desorden y la agitación, y la ciudad con el norte de Marruecos formó parte del Bajalato de Tetuán, dependencia más nominal que efectiva, pues continuó siendo vejada y arruinada por las tribus montañesas de los contornos, que robaban y saqueaban frecuentemente a los industriosos habitantes, sin que fuera bastante a sofocar las rebeliones y ataques de los cabileños de Lajmás, el esforzado ánimo de algunos de sus defensores, como Bardai, Uardegui y Kri Keck, que ejercieron el jalifato.



Artillería preparando el avance de las fuerzas hacia Xauen

Tal anarquía ha cesado desde que España ha ocupado Xauen, y se acercan días de ventura y felicidad para esta noble ciudad, que verá desarrollarse su industria y comercio bajo el protectorado de España, alejando para siempre aquellos desgraciados días en que eran ensangrentadas sus calles, por la desmedida ambición de sus muchos y encarnizados enemigos.



Xauen. Momento de izar en la alcazaba la bandera española junto a la marroquí

La ciudad está situada al pie de una estribación del macizo del Yebel Sidi Bu Haya, que alcanza cerca de 3000 metros de cota, y separa el Riff de Yebala. Está rodeada por el Uad Lau, que naciendo entre el Lucus y aquellos montes, corre luego en dirección nordeste, constituyendo su cuenca en su primera parte un cañón cortado a pico sobre el río, que ofrece una notable pendiente, hasta que desemboca en el Mediterráneo. Siguiendo su cuenca hay un camino muy frecuentado por los naturales del país, dominado por el monte Kalaa, que tiene a su pie un importante poblado, perteneciente a la cábila de Beni-Zeyell, en el que se celebra un mercado. Xauen está ceñida por una antigua muralla, con diez puertas que la comunican con el exterior, y otra que pone en relación el Mellah con el barrio de la Sueka. Las más antiguas datan de la época de su fundación, Bab el Harman y Bab el Mokadem, situadas en los barrios de Sueka y Rif es Sebbani; la de más reciente construcción es la de Bab es Sok, y conduce al camino de Tetuán. Xauen ofrece un carácter eminentemente musulmán, contando 12 mezquitas, entre ellas Yamaa el Kebir, que es la principal, y nueve santuarios y zauias, donde se congregan sus cofradías religiosas, siendo las más im-

(*) Continuación del número 363, página 75.





Vista general de la ciudad de Xauen, situada al pie de una estribación del macizo del Yebel Sidi Bu Haya

portantes los Aisauas, Dar Kaus, Nasiris y Tuhanis. Cerca del santuario de Muley Alí Ben Rachid, situado fuera de las murallas, se celebra el más importante y concurrido mercado del Tenin de toda la comarca. Como todas las poblaciones importantes de Marruecos, tiene Xauen una Alcazaba, y ante ésta la gran plaza de Uta el Hammar, varios Fondaks, baños públicos y la calle de la Sueka, con tiendas donde se expenden telas, zapatos, chilabas, especiería, etc. Consta de seis a siete mil habitantes y unas mil casas, divididas en los barrios de Aonzar, Rif el Andalus, Harrasin, Sok, Sueka y Rif es Sebbani, y el Mellah en que habitan unos doscientos hebreos.



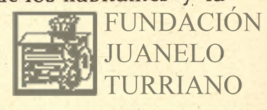
Ben Carrich. Casa en que vivía el Raisuli

No son lujosas sus casas ni mezquitas, pudiendo sólo citarse unas cincuenta de las primeras, análogas a las mejores de otras poblaciones morunas, pues sus habitantes temían hacer ostentación de riqueza que pudiera despertar la codicia de los cabileños de Lajmás, sus constantes enemigos. Sus actuales moradores son oriundos de Hassan y Lajmás, y andaluces el núcleo más importante, los cuales conservan esmeradamente sus antecedentes genealógicos y viven en el barrio de Rif el Andalus.

No queremos dejar de consignar que en Xauen viven los Chorfas alamitas, descendientes, según dicen, del Profeta; y como en Yebel Alam están los restos de Muley Abdesselam, tenido en la mayor veneración por el pueblo musulmán, siendo la población fundada por un descendiente de aquél, es de importancia para el Protectorado Español, el que esté asentado en nuestra zona el solar de aquella noble familia, que ejerce indudable influencia sobre cuantos siguen el Korán. El hecho de encontrarse construcciones romanas no lejos de la ciudad, hace suponer que quizás anteriormente al siglo XV existían restos de antiguas edificaciones, sobre los muros de la ciudad musulmana, pero de ellas no hay noticias en ningún historiador. Cabe esperar que bajo el régimen de paz que España ha implantado, se llevarán a término excavaciones que pongan de manifiesto lo que haya de cierto en materia tan importante para la historia del pasado.

Porvenir de Xauen. —Por su situación y abundancia de aguas, es Xauen, población principalmente agrícola. En su alrededor crecen los viñedos y olivos, muchos de éstos de secular existencia, y la circundan feraces huertas pobladas de frutales. Se elabora el aceite, si bien de un modo primitivo, en cerca de veinte molinos, y hay otros tantos de harina, cuyas piedras mueve la corriente del río Ras el Ma, que riega la ciudad. Está establecida la industria del curtido de pieles, tejido de chilabas, jaiques, fabricación de armas y otras varias.

Importantes son las vías de comunicación que de ella irradian. La principal es la que siguiendo el curso del río Najela y Hayera, afluentes del Martín, la comunican con Tetuán. Otro camino es el que va por la cuenca del Lucus hasta Alcazar Kebir; la de la cuenca del Lau antes citada; el camino de Uazan en la zona francesa, y la central del Protectorado por Senhaya y el Rif a Taza. Noticias procedentes del país afirman que existe una gran riqueza minera en Yebala, pero como el carácter de los habitantes y la



perpetua intranquilidad reinante, han impedido efectuar exploraciones que confirmen tal aserto, es otro motivo de satisfacción el buen éxito que han tenido las operaciones militares, ya que bajo el imperio de la paz, podrán realizarse los trabajos conducentes a tal objeto.

El principal tesoro de Yebala y el bajo Lucus es la agricultura. Las tierras negras que existen en abundancia, permanecen en gran extensión incultas, cubriéndose de altas malezas. Así nos lo ha demostrado la dificultad de los avances que tan gloriosamente han efectuado las tropas españolas. Las tierras cultivadas lo son por métodos primitivos; el indígena labra la tierra dando muy escasa profundidad a los surcos; no la abona, ni escarda, y son pocas las acequias construídas. A pesar de ello, las cosechas son abundantísimas, siendo muy importantes las de cebada, trigo, maíz sorgo y habas, que se multiplicarían dando mayor amplitud a los cultivos y mediante procedimientos modernos adecuados.

La riqueza forestal es también extraordinaria, especialmente en las cábilas de Ajmás, Beni Ahmed-es-Surrak, Gomara, Beni Zarual y Gzaua. Igualmente es grande la prosperidad de la ganadería, en especial abunda el ganado vacuno y lanar, así como los caballos y mulos, en estado salvaje algunos de los primeros.

Pronto será Xauen nuevo centro de turismo, que visitarán los artistas para divulgar por el mundo los misteriosos encantos del arte musulmán, notables en sus fuentes ornadas de ricos azulejos, en las portadas de sus mezquitas, en sus brillantes tejidos, en sus esbeltos minaretes, y tantas otras manifestaciones de su especial civilización.

Construído el ferrocarril de Tetuán a Xauen, que quizás por de pronto sea una prolongación del de Río Martín, se facilitarán notablemente los aprovisionamientos de las posiciones que enlazan ambas plazas, y los ariscos montañeses, al disfrutar de las ventajas de la paz, encontrarán en el trabajo nueva fuente de bienestar, de que han carecido hasta el presente. Actualmente reina completa tranquilidad en los territorios nuevamente adquiridos a la causa de la civilización, y ocupadas ya las alturas que rodean Xauen, y con la sumisión de importantes cábilas ya conseguida, los de Ajmás depondrán su belicosa actitud.

FRANCISCO GARCÍA OLTRA.

Valencia.

MOTORES DE EXPLOSIÓN DE FORMA ORIGINAL (*)

II. Motores birrotativos.—En esta categoría de motores se clasifican todos aquéllos en los que mientras el bloque constituído por cárter y cilindros gira en determinado sentido, el eje cigüeñal, en lugar de permanecer fijo como en los motores rotativos ordinarios o monorrotativos, gira también, ya sea en el mismo sentido ya sea en sentido contrario. Consideremos primero este último caso.

Se prevé desde luego la facilidad de hacer relativamente independiente el trabajo efectuado por el motor, del número absoluto de revoluciones del cigüeñal, ya que dependerá, no de la velocidad angular *absoluta* de éste, sino de su velocidad relativa respecto de los cilindros.

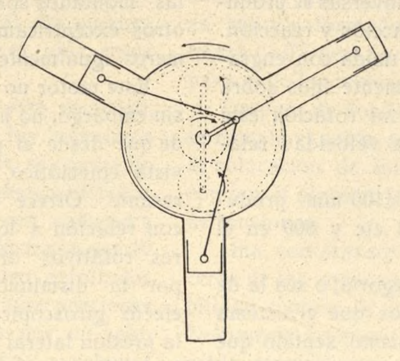


Fig. 1. Motor «Ligez»

Así, pues, y dentro de ciertos límites, cabe aumentar el par motor aun con disminución del número de revoluciones, haciendo de manera que los cilindros puedan girar en sentido contrario más rápidamente, y aumentar así *el número de explosiones por vuelta*. Este efecto, hasta cierto punto se puede conseguir automáticamente, y puede llegar a sustituir el cambio de velocidades si se aplica a un automóvil.

Así, por ejemplo, si en un cilindro de a 4 tiempos las velocidades de rotación son iguales y contrarias, y la relativa, por lo tanto, la suma de las dos, el motor dará una explosión por vuelta de manivela; mientras que si aumenta hasta el triple el número de revoluciones del cilindro sin alterar el del cigüeñal, el aumento se traducirá en el de impulsos por giro de éste, que será $\frac{3+1}{2}=2$: se habrá duplicado.

Pertenece a esta clase el *motor Ajax*, que ha sido construído con 3, 5 y 7 cilindros.

Como en los motores monorrotativos, los cilindros provistos de aletas hacen las veces de volante. Los únicos puntos fijos son los cojinetes, por los cuales entran el combustible aspirado del carburador, y el aceite inyectado por una bomba.

Cada cilindro lleva dos válvulas accionadas por excéntricas en igual forma que los demás motores rotativos. También se ha construído un modelo monoválvula.

Otra disposición parecida es la adoptada en el

(*) Continuación del número 363, página 77.



motor Ligez, el cual se ha construído con tres cilindros a 120° sobre un cárter cilíndrico (fig. 1.).

Las tres bielas atacan la misma manivela. Ésta, al girar, mueve por medio de un piñón dentado otros dos piñones de centro fijo, los cuales trasmiten su movimiento en sentido contrario a una corona dentada interiormente y fija invariablemente al cárter y cilindros, con lo que la masa de éstos gira en sentido contrario al cigüeñal y bajo la relación de 1 : 3.

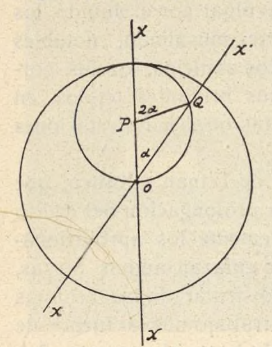


Fig. 2. Teoría del motor «Burlat»

Así, en el modelo construído, el cigüeñal giraba a razón de 1200 revoluciones, y los cilindros en sentido contrario a razón de 400, lo que daba un desplazamiento angular relativo de 1600.

El *motor E. J. C.* es otro tipo birrotativo del mismo género, y ha sido denominado de *libre rotación.* Árbol motor y cárter son independientes en su rotación y giran sobre cojinetes de bolas concéntricas llevando cada sistema una hélice. Las dos hélices giran en sentido inverso y tienen su paso apropiado al sentido y velocidad de rotación respectivos.

Fig. 3. Motor «Burlat»

Ningún engranaje enlaza la rotación del cárter con la del cigüeñal, y las rotaciones inversas se producen únicamente por los efectos de acción y reacción.

Tan sólo, la magneto debe estar unida con engranajes y piñones satélites, respectivamente fijos sobre el eje y sobre el cárter, a fin de que su rotación esté siempre en la misma relación con la velocidad relativa, suma de las dos opuestas.

El modelo de 6 cilindros de 100×100 mm. produce 60 HP. con 1200 vueltas en el eje y 800 en el cárter.

Pasemos ahora a la segunda categoría, o sea la de aquellos motores birrotativos en los que el sistema de cilindros y cárter gira en el mismo sentido que el de émbolos y bielas, pero con distinta velocidad.

El *motor Burlat* es un ejemplo de estos motores.

Supongamos (figura 2) que XX es el eje geométrico de dos cilindros opuestos montados sobre un cárter giratorio alrededor de O, y que el cigüeñal o manivela P Q tiene sus apoyos o cojinetes proyectados en P, y fijos en el espacio lo mismo que el centro O.

Los dos émbolos van unidos por una biela rígida, que en su centro recibe el muñón de manivela Q.

Es indudable que si la biela X X al pasar a X'X gira un cierto ángulo α, la manivela P Q describirá alrededor de P un ángulo 2α, al mismo tiempo que Q va acercándose a O hasta confundirse con él cuando X X haya girado 90° y la manivela 180°.

La velocidad del cigüeñal será doble y del mismo sentido que la del cárter y cilindros, que sufren los mismos desplazamientos angulares que el sistema de émbolos y bielas, mientras se mantengan fijos los puntos O y P.

Ningún inconveniente hay en colocar otro par de cilindros perpendicularmente al primero, que podrán conectarse a una manivela a 180° de la primera.

La adjunta figura esquemática indica claramente las posiciones relativas de los sistemas giratorios de cilindros y émbolos (figura 3). De ella se deduce fácilmente que la carrera del émbolo es 4 veces la longitud de manivela, en lugar de doble como en los motores ordinarios, y se verifica en una revolución completa (360°) de manivela. Para el ciclo completo de 4 tiempos requiere 4 giros, lo que es lógico, pues hay que tener en cuenta que entre tanto el cilindro gira en el mismo sentido y el desplazamiento relativo es sólo de la mitad.

Este motor se construye acoplando dos sistemas, con lo cual se tienen 8 cilindros. El cigüeñal dispuesto para recibir los 4 pares de cilindros tiene las manivelas dispuestas como para un 4 cilindros corriente.

La rotación de los cilindros tiene lugar alrededor de cojinetes de bolas montados sobre armazón fijo, y el cigüeñal sobre otros excéntricamente colocados respecto de los primeros igualmente fijos, lleva la hélice en su extremo.

Este motor no ha tenido gran aplicación práctica; sin embargo, no hay duda de que desde el punto de vista cinemático, es interesante. Ofrece ventajas con relación a los motores rotativos ordinarios por la disminución del efecto giroscópico, y de la presión lateral entre cilindros y émbolos, con lo que disminuye el trabajo pasivo que ésta absorbe.

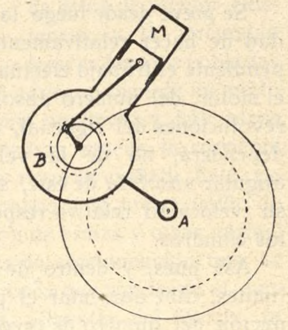


Fig. 4. Motor «Breton»

III. Motores epicicloidales.—En estos últimos tiempos, y siempre persiguiendo la solución del problema de la máxima ligereza junto con la máxima regularidad, han aparecido una clase de motores, entre los que figura en primer lugar el motor Breton, fundados en el principio siguiente.

Supongamos un pequeño motor M, monocilíndrico, montado de tal suerte que pueda girar todo él alrededor de un punto A (fig. 4.ª).

Esta rotación puede efectuarse por la acción de un engranaje cuyo piñón B, movido por el cigüeñal del motorcito M, viene obligado a rodar sobre una rueda dentada fija en A. La velocidad de rodadura depende no sólo del número de giros del eje motor, sino de la relación de diámetros del engranaje. Aumentando el número de motores elementales M, y uniéndolos solidariamente en una sola masa, se pueden llegar a obtener esfuerzos notables con velocidades reducidas, conservando, sin embargo, la suficiente para la refrigeración de los cilindros rotativos y para la acción de volante regulador que éstos hacen.

ADRIÁN MARGARIT,
Ingeniero
Barcelona.

(*Continuará*)

LOS PRIMEROS CABLES TELEGRÁFICOS SUBMARINOS

En 1838, el profesor Luigi Magrini, expuso en su libro «El telégrafo electromagnético a gran distancia», un proyecto de comunicación eléctrica subterránea, Como la gutapercha era todavía desconocida en Europa, proponía sumergir cada hilo en cera o pez derretida, y envolver luego todos los hilos con una tela arrollada de modo que formaran un haz que se embadurnaría después con betún. Hecho esto quedaba el cable en disposición de ser enterrado a una profundidad de algunos metros a lo largo de los caminos, o de ser sumergido en el mar atándole pesos de trecho en trecho.

En 1850, el francés J. Brett constituyó una sociedad franco-inglesa para establecer una comunicación eléctrica entre Dover y Calais, o sea en un trayecto de 45 kilómetros. El conductor era un hilo de cobre de 2 milímetros de grueso, rodeado de una capa de gutapercha; la porción próxima a la orilla, estaba protegida, en una longitud de 300 metros, por un tubo de plomo; y cada 100 metros habían de atarse al cable pesos de plomo que lo mantuvieran en el fondo del mar. La primera comunicación por este cable se realizó el 27 de agosto de 1850; pero al día siguiente un pescador rompió accidentalmente el cable cerca de la costa francesa.

En 1851 el mismo Brett constituyó otra sociedad, y confió la dirección de los trabajos a los ingenieros Wollaston y Crampton. El nuevo cable, se componía de 4 hilos de cobre, de 1'75 mm. de diámetro, aislados uno de otro con gutapercha, envueltos con cáñamo y protegidos por una armadura flexible formada por 10 alambres de hierro de 7 mm. de diámetro arrollados en hélice. El diámetro total del cable, cuyas porciones próximas a la costa estaban protegidas por un tubo de hierro, era de unos 11 centímetros. Los excelentes resultados que se obtuvieron con este cable demostraron la posibilidad de establecer comunicaciones a través del mar.

Después de esta fecha se establecieron numerosas líneas submarinas: entre Inglaterra e Irlanda el 1.º de junio de 1852; entre Inglaterra y Holanda, por Bélgica, el 2 de junio de 1853; entre Varna (Turquía) y Balaclava (Rusia), cuando la guerra de Crimea, en abril de 1854, etc.

En esta fecha se fundaron las que pueden llamarse grandes empresas. En 1854, la Sociedad del Telégrafo de Londres a Nueva York, estableció un cable entre Terranova y el Continente Americano.

En 1856, Field, Brett, Whitthouse y Bright, fundaron la «Compañía Trasatlántica». Los gobiernos inglés y americano se comprometieron a subvencionarla anualmente con 350000 pesetas, durante todo el tiempo en que se mantuviera la comunicación, y además le ofrecieron su concurso para los estudios preliminares y el tendido del cable.

Decidióse que éste se colocara entre la bahía de la Trinidad (Terranova) y Valentia (Irlanda), parajes distantes entre sí 3100 kilómetros, y separados por profundidades hasta de 5000 metros. Se construyeron 4000 kilómetros de cable, que pesaban 2500 toneladas y costaron 6 millones de pesetas. El alma del cable estaba formada por 7 hilos de cobre de 0'6 milímetros cada uno, rodeados de 3 capas de gutapercha, y luego por un revestimiento de cáñamo alquitranado; alrededor de este núcleo se arrollaba la armadura externa, constituída por 18 cabos arrollados en hélice y formados cada uno por 7 alambres de hierro de 0'7 mm. para el cable de fondo, y 12 de 5 mm. para el de las regiones costeras.

Después de dos tentativas infructuosas, en las que se rompió el cable, se consiguió llevar a buen término la colocación de éste en agosto de 1858. Se expidieron por él algunos telegramas, pero muy luego cesó de funcionar.

Una concienzuda encuesta del gobierno inglés, cerca de los mejores especialistas, demostró la posibilidad teórica de la empresa. En 1864, la *Atlantic Telegraph Company* estudió un nuevo modelo de cable, especialmente desde el punto de vista de resistencia a la rotura. Este cable comprendía 7 hilos de cobre de 1'26 mm., envueltos por 4 capas de gutapercha de 1 mm. y una capa de cáñamo impregnado de tanino. La armadura externa estaba formada por 10 alambres de acero de 2'41 mm. envueltos cada uno por una capa de yute alquitranado, y el diámetro total alcanzaba a 27 milímetros. La longitud total era de 4)00 kilómetros, y su peso de 4500 toneladas.

El cable se cargó en el navío *Great Eastern*, que



zarpó de Valentia (Irlanda), el 24 de julio de 1865, bajo el mando del capitán Anderson, y con una tripulación de 500 hombres. Después de diversos incidentes debidos a defectos de aislamiento eléctrico, se rompió el cable en el kilómetro 2000, a una profundidad de 3700 metros. Intentóse en vano pescarlo, y el buque tuvo que emprender el viaje de regreso, después de haber tomado exactamente la posición geográfica del lugar en que ocurrió el accidente.

Otra tentativa, que esta vez fué coronada por el mejor éxito, se realizó el año siguiente. El *Great Eastern* echó el ancla el 27 de julio de 1866 en la bahía de la Trinidad, después de haber terminado la colocación del cable. El primer telegrama que se expidió fué el dirigido por el presidente Johnson a la reina Victoria; constaba de 81 palabras y fué transmitido en 11 minutos.

El *Great Eastern*, salió luego para ver si conseguía recuperar el primer cable, y lo logró al cabo de 20 días; reparó sus averías y terminó su colocación. En 1869 y en 1873 se pusieron en servició otros dos cables.

BIBLIOGRAFÍA

Cours de Mécanique générale. Introduction à l'Etude de la Mécanique industrielle, por *Emile Cotton,* Profesor de la Facultad de Ciencias de Grenoble. Tomo II. **Unités-Travail-Dynamique du point et des systèmes.** París, Gauthier-Villars, Quai des Grands Augustins, 55. 1920 (XII-138 p.) en 4.° 8 fr., más 100 % de recargo temporal.

Este curso es la segunda parte del primer tomo, que fué publicado en 1914. En el primer (V) capítulo expone las fórmulas de cambio de unidades mecánicas y los sistemas teóricos y prácticos adoptados; define la noción de trabajo, de campo de fuerzas y superficies de nivel y de potencia, con el desarrollo de las fórmulas consiguientes. En el segundo (VI) se encuentran el principio de inercia, las ecuaciones cartesianas e intrínsecas del movimiento de un punto material, el principio de d'Alembert, las nociones de cantidad de movimiento, de impulso y choque mecánico, de fuerza viva y de trabajo en dicho movimiento; esto se aplica al movimiento rectilíneo y curvilíneo, en especial al debido a la gravedad con resistencia o sin ella, al péndulo simple, y a la atracción newtoniana. En el tercero (VII) se exponen los teoremas generales de la dinámica de los sistemas: de las cantidades de movimiento, de los momentos de las mismas, de las áreas, con prácticas digresiones sobre los frotamientos y choques; también el teorema de momentos de inercia referidos a los de rectas que pasan por el centro de gravedad, y llega hasta el planteo de las fórmulas del movimiento de un sólido libre (Fórmulas de Euler). El cuarto capítulo (VIII) trata de los principios de las fuerzas vivas y de los trabajos virtuales, que aplica a diversas máquinas simples, y en el quinto (IX) da algunas ideas acerca del movimiento relativo y sus aplicaciones y consecuencias en el caso del movimiento de rotación de la Tierra. Hay numerosos ejercicios y bien escogidos para aclarar las teorías expuestas, siempre dentro de la esfera de un libro de texto.

La teoría de la relatividad en la Física moderna: Lorentz, Minkowski, Einstein, por el *P. José Ubach,* S. J. Conferencias dadas en el Salón de Actos del Colegio del Salvador (Buenos Aires) los días 20 y 27 de septiembre de 1920. Sebastián de Amorrostu, Buenos Aires. Un folleto de 44 pág. en 4.°. Se puede adquirir en la Administración de Ibérica por 4 ptas.

El P. José Ubach dejó entre sus compañeros del Observatorio del Ebro un recuerdo imborrable por su capacidad y tesón. Las dos conferencias (que ahora ven la luz en forma de elegante folleto, que nada deja por desear desde el punto de vista de la impresión), son prueba palpable de esas dos cualidades.

En una introducción explica el autor la acepción de la palabra *relatividad* y da cuenta sumarísima de las ideas de la física relativista. Después explica la relatividad clásica o de Galileo-Newton, el experimento de Michelson-Morley y las fórmulas de Lorentz. Como de éstas se deducen consecuencias al parecer absurdas, cual es el acortamiento de los cuerpos en el sentido del movimiento absoluto, y el tiempo local de Lorentz, el conferenciante examina estas consecuencias y, en general, todas las de la nueva mecánica sobre el éter, la masa, la velocidad, la energía cinética, etc. Explica después las generalizaciones de Minkowski y Einstein, lo mismo que las comprobaciones experimentales de las mismas, las cuales comenta, con mucha amenidad, desfavorablemente a las teorías relativistas.

Manual de Taxidermia para la preparación de las especies zoológicas, por *Luis Soler y Pujol.* Segunda edición, ilustrada con 133 grabados. Barcelona. 1921. Precio: 5'50 ptas.

La primera edición de esta obra, que se publicó hace algunos años, se agotó rápidamente, y esta segunda que aparece notablemente ampliada y mejorada, prestará útiles servicios al naturalista-preparador.

Consta de 14 capítulos y un apéndice. En aquéllos se trata de la Taxidermia en general, de los útiles e instrumentos necesarios al naturalista-preparador, del relleno y materias que en él se emplean, y de la preparación de los mamíferos, peces, reptiles, anfibios, insectos y orugas, arácnidos, crustáceos, gusanos, moluscos y radiados. Los apéndices tratan de la Taxidermia aplicada a la peletería, preparación de cabezas sueltas, preparaciones osteológicas, preparaciones botánicas y conservación de Museos.

Algunos de los hermosos grabados que ilustran la obra, son reproducciones de ejemplares y grupos del Museo Nacional de Historia Natural de Madrid, y del *Museu de Catalunya,* de Barcelona.

Juan Caramuel, Matemático español del siglo XVII, por *David Fernández Diéguez.* Trabajo publicado en la *Revista matemática Hispano-Americana.* Madrid. 1919.

El estudio del arzobispo de Tarento como matemático es interesante, pues es un aspecto poco conocido de su extraordinario ingenio y, sobre todo, portentosa actividad literaria. El autor del folleto prueba que Caramuel fué el introductor de los logaritmos en España, aunque no fué el primero que publicó tablas logarítmicas españolas, por haber vivido gran parte de su vida, en especial al final de ella, lejos de nuestra patria.

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

Año VIII. Tomo 1.º — 19 febrero 1921 — Vol. XV N.º 366

EL DR. C. E. GUILLAUME AGRACIADO CON EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA

Fachada W de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, en el bosque de Breteuil, cerca de París - El Dr. C. E. Guillaume, Director de dicha Oficina, junto al comparador Brunner *(V. el artículo, pág. 123)*

Crónica iberoamericana

España

El Estadio de Barcelona.—Aprobado por la Junta directiva de la Exposición de Barcelona, se está ya construyendo en los terrenos de Montjuich el *Estadi Catalá,* cuyo proyecto es debido al arquitecto don Jaime Mestres y Fossas.

Con muy buen acuerdo se ha escogido para sitio del emplazamiento, un gran parque, y en él el lugar donde los jardines dejan las formas geométricas para adaptarse a las naturales de unos montañones y los vacíos de antiguas canteras. Precisamente en el fondo de una de ellas es donde se está explanando la *arena*, superficie rectangular con formas redondeadas en sus lados menores, para constituir los virajes; en su contorno se dispone la pista de carreras, y en su parte central el campo de *foot-ball,* las pistas de saltos y lanzamientos, de gimnasia de conjunto, etc. En uno de los lados de la *arena*, se levanta el corte de la cantera antiguamente conocida con el nombre de *Fuxareda*, que alcanza alturas comprendidas entre 18 y 25 metros, y en el lado opuesto a esta masa de rocas se desarrollarán las graderías del estadio, adaptándose al talud allí existente. Las dimensiones del centro de la pista son de 180 × 86 metros (en el estadio de Estocolmo las dimensiones son de 168 × 86 metros, y en el de Amberes, 159 × 91'50). El campo de *foot-ball* es de 106 × 68 m., igual que el de Amberes. La capacidad del estadio será para 32500 personas, estando sentadas 18000, o bien para 28000, si se hallan sentadas 24000. La capacidad de los estadios de Estocolmo y Amberes es respectivamente de 32000 y 30000.

Perspectiva del Estadio de Barcelona, que se construye en terrenos del parque de Montjuich

Se completa el proyecto del Estadio Catalán con el pabellón de la entrada principal, que con su vestíbulo y escalera de honor conduce a la gran tribuna cubierta, donde estarán la presidencia y palcos preferentes; con las columnatas y pabellones de la entrada de preferencia y popular, cuyas graderías se proyectan a cada lado de la tribuna cubierta; con el pabellón de atletas, provisto de amplias salas, vestidores y abundante servicio sanitario, almacén de material atlético y enfermería; con el arco de triunfo que dará acceso a las pistas, y por último con un pabellón destinado a la música que se construirá en el lado opuesto a la gran tribuna presidencial.

El lugar escogido para el estadio dista sólo un kilómetro de la plaza de España, a la cual está unido por el gran paseo central del parque de Montjuich, de poca pendiente y en el que hay el proyecto de poner un tranvía eléctrico.

Los trabajos de construcción se hallan ya relativamente adelantados, de modo que para el próximo mes de marzo estarán terminados las pistas y el campo de *foot-ball,* y si no sobrevienen contratiempos, se espera poder inaugurar dentro de un año este importantísimo Centro deportivo, que será digno de la gran ciudad.

El problema de la vejez.—Sobre tan sugestivo e interesante tema ha dado un curso especial en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, el profesor, doctor don Antonio de Gregorio Rocasolano, director del Laboratorio de Investigaciones bioquímicas de dicha Facultad.

Aunque en otro lugar de este número insertamos un artículo en el que el eminente profesor resume la explicación del mismo tema, no queremos omitir el programa íntegro de los puntos que formaron la materia de las ocho lecciones que abarcó el curso. Comenzaron éstas el día 21 del pasado enero y terminaron el 16 del corriente. Las explicaciones fueron acompañadas de experimentos de cátedra y de proyecciones fijas y cinematográficas.

Programa. LECCIÓN 1.ª: Ideas generales sobre diferentes hipótesis establecidas para el estudio del problema de la vejez. Hipótesis histológica de Metch-



nikoff. La endocrinología en el estudio del problema. Ideas de Horsley, Vermehren, Lorand y Lyman Fisk. Trabajos de Steinach y de Benedict. La investigación científica ha laborado con poco éxito en el estudio de la vejez. Cómo debe orientarse este problema. Los fenómenos de la vejez han de estudiarse dentro de la Química-física. Iniciación de la teoría químicofísica de la vejez.

Lecc. 2.ª: Estabilidad de los sistemas coloidales: factores que la determinan. Concepto de la coagulación, cuando se inicia, y cuando termina el fenómeno. Coloides protectores. Separación de la fase dispersa por evaporación espontánea del medio de dispersión. Acción de los cristaloides en este fenómeno.

Lecc. 3.ª: Evolución de los sistemas coloidales. Estudio de un caso particular: evolución de los aurosoles. Variación del diámetro micelar. Influencia de los estabilizadores en la velocidad del fenómeno. Tránsito de sistema disperso a cristal; variaciones de velocidad de este proceso.

Lecc. 4.ª: Vejez de los coloides. Hidrofilia de las micelas albuminoideas. Deshidratación de los organismos. Variaciones de diámetro micelar, de la energía de superficie y de viscosidad. Caracteres de vejez en función de estas variaciones. Vejez de los sueros.

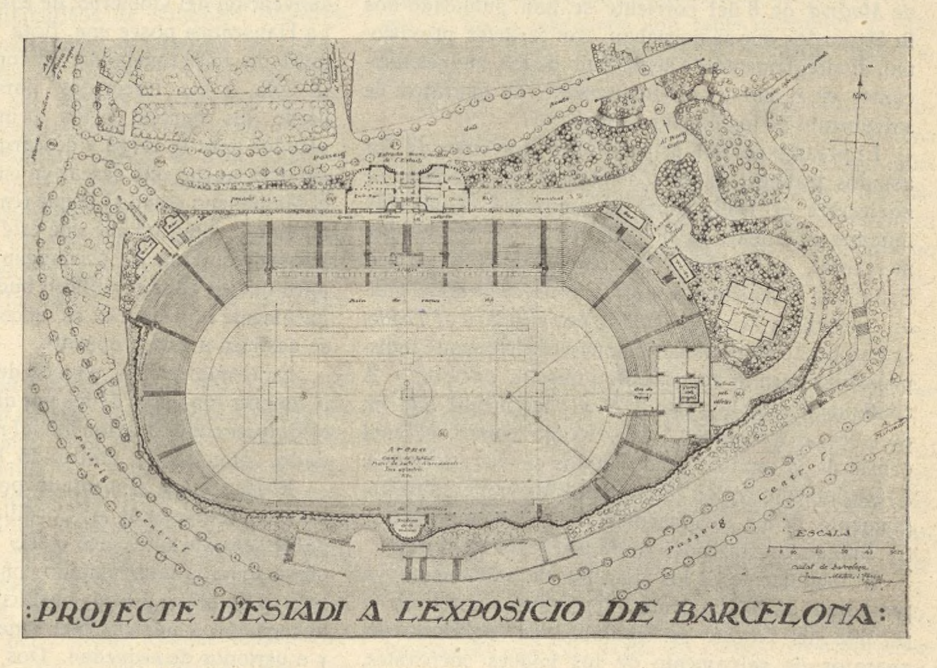
Lecc. 5.ª: El transporte eléctrico en los coloides: su observación macroscópica y ultramicroscópica. La carga eléctrica de las micelas como factor de estabilidad. Coagulación por descarga eléctrica del coloide. Variaciones de carga eléctrica con la edad del coloide. Influencia del estabilizador.

Lecc. 6.ª: Los fenómenos catalíticos en los organismos. Catálisis química en sistemas microheterogéneos. Catalizadores bioquímicos. La vejez de los catalizadores sólidos y la de los microheterogéneos. Acción de los estabilizadores. Dónde reside el poder catalítico de los catalizadores bioquímicos. Interpretación química de los fenómenos catalíticos.

Lecc. 7.ª: Aplicación de las ideas expuestas a los complejos sistemas que constituyen los organismos vivos. Concepto químicofísico de la vejez. La vejez es una coagulación progresiva.

Lecc. 8.ª: Hipótesis químicofísica de la vejez. ¿Será posible prolongar la vida humana? Mortalidad y longevidad. La medicación antipútrida. Los fermentos lácticos. Influencia de las secreciones internas. El Instituto de Prolongación de la Vida (Life Extension Institute). Modificadores del metabolismo celular. Vejez prematura: errores en la manera de vivir. El contenido moral de la vida del hombre: su influencia en la longevidad. Los estabilizadores de la materia viva.

Un selecto auditorio acudió a escuchar las meritísimas lecciones del doctor Rocasolano.



Plano del Estadio Catalán en la futura Exposición de Barcelona

El mercado de minerales de hierro en 1920.— Durante el año último, el mercado de minerales de hierro ha sido en Bilbao satisfactorio y de positivos resultados para los mineros, según *La Información*, órgano de la Cámara de Comercio de dicha villa.

Más de dos millones cien mil toneladas de mineral se exportaron de aquel puerto durante el año 1920, contra un millón quinientas trece mil toneladas en el año 1919, lo cual prueba la actividad desarrollada en la industria minera, y más si se tiene en cuenta que sólo ha tenido abierto el mercado inglés, ya que apenas se han dejado sentir las exportaciones de nuestros minerales para Francia y Bélgica, y menos aún para Alemania, si bien estas últimas parece que desde noviembre toman algún incremento.

Las existencias de minerales, tanto de rubios como de carbonato, en los depósitos de Vizcaya, el 31 de diciembre de 1920, eran de 650000 toneladas, contra 780000 que existían en la misma fecha de 1919.

La perspectiva del mercado para el año actual quizá no es muy halagüeña, porque la crisis inglesa



no dejará de influir en él, a pesar de la enorme baja de los fletes, y a pesar también de la baja en el carbón y de los jornales, que se considera necesaria por la industria inglesa para competir con sus similares extranjeras.

Como dato interesante, véase la cantidad de mineral de hierro embarcado en el puerto de Bilbao en los cinco últimos años: *1916*, 2619475 toneladas; *1917*, 2072519; *1918*, 2253428; *1919*, 1513997; *1920*, 2104545.

Reglamentos de seguridad y de aparatos de salvamento de los buques mercantes.—En la *Gaceta de Madrid* de 8 del corriente se han publicado dos R. D. por los que se aprueban, con carácter provisional, el «Reglamento de seguridad de los buques mercantes en el mar», y el «Reglamento de aparatos de salvamento de los buques mercantes».

El preámbulo del primero dice que «uno de los asuntos tratados en la Conferencia de Londres, de noviembre de 1913, sobre la seguridad de la vida humana en el mar, es el relativo a la de los buques mercantes, en lo que a los cargamentos se refiere. Estudiada la legislación inglesa, consecuencia del citado convenio, y lo reglamentado por el *Board of Trade*, se han hecho sólo las variaciones estrictamente indispensables para la adaptación a nuestra nación....» A continuación publica este R. D. el reglamento que ha de empezar a regir el 1.° del próximo marzo, el cual consta de 35 capítulos, distribuídos en tres apartados: A) Reglamento de los cargamentos de madera; B) Reglamento de los cargamentos de granos a granel; y C) Buques considerados como inseguros en el mar.

El Reglamento de los aparatos de salvamento va precedido de la siguiente exposición: «Antes de la pérdida del *Titanic* se regulaban en Inglaterra los aparatos de salvamento de los buques mercantes, por unas reglas dictadas por el *Board of Trade*, las cuales, estimulando la mayor subdivisión de los buques por medio de mamparos estancos, concedían reducciones en la capacidad total de botes, que alcanzaban hasta el 50 % del número total de personas que viajasen en ellos. La pérdida de dicho buque fué motivo de que todo esto se modificase con arreglo al principio fundamental de «botes para todos», habiéndose redactado por el *Board of Trade* después de estudios teórico-prácticos muy completos, el Reglamento de 8 de mayo de 1914, en el que está basado el que se publica en el presente Real Decreto, que consta de 40 artículos.

En ellos, aparte de la clasificación de botes de remo y vela, se dispone lo referente a la construcción de las embarcaciones en general; número de personas que puedan conducir las embarcaciones; capacidad cúbica de los buques; aparatos para arriar los botes; armamentos de las embarcaciones y balsas salvavidas; guíndolas; chalecos salvavidas, y aparatos de salvamento que deben llevar los buques de cada una de las doce clases en que se dividen según este Reglamento.

América

Colombia.—*Navegación fluvial.*—La navegación por el río Magdalena se halla principalmente a cargo de dos Compañías de vapores, las *Empresas Aliadas* y la *Hanseática*. La primera posee una flota de 29 vapores de ruedas, con un total de 6000 toneladas. Algunos de estos vapores fueron construídos en Alemania y otros en los Estados Unidos de N. A.; los hay bastante viejos, por lo cual son muy onerosos sus gastos de conservación. La Compañía está encargada del servicio de correos a Bogotá, y recibe por ello una subvención del Gobierno, de 25000 pesetas mensuales. La Hanseática posee una flota de 7 buques, con un total de 1269 toneladas. El combustible que usa es la leña, y las frecuentes paradas que tienen que hacer los barcos, y los primitivos métodos empleados para la carga y descarga, hacen que el servicio deje mucho que desear en cuanto a rapidez. Tanto el Magdalena como el Dique (canal de unos 100 kilómetros de longitud que une este río con el mar, a 24 kilómetros al sur de Cartagena), ofrecen condiciones para que en ellos se utilicen buques con motor, y seguramente no tardarán en encontrarse capitales que se destinen a este propósito.

En el número 364, pág. 85 de esta Revista, dimos a conocer los pasos dados por algunas empresas, para establecer comunicación fluvial rápida entre varias ciudades colombianas utilizando los hidrodeslizadores.

El río Cauca, alimentado por numerosas corrientes que provienen de la Cordillera Central, es navegable sólo durante cinco o seis meses del año; y su curso se halla interrumpido con frecuencia por rocas, bancos de arena y otros obstáculos que dificultan la navegación, y además está sujeto a súbitas avenidas y a períodos de sequedad. Dos Compañías de vapores prestan servicio desde Mallarindo a La Virginia: una de ellas posee tres barcos con casco de acero, de 39 toneladas de capacidad, y la otra tiene también tres embarcaciones de 50, 35 y 25 toneladas respectivamente. Ambas Compañías se benefician principalmente con el tráfico de café que se envía desde la región de Quindio a Buenaventura. El tráfico de pasajeros y mercancías llega a las ciudades de Yumbo, Palmira y las siguientes hasta Zarzal, donde se encuentra la carretera que va a Armenia, y la que conduce de Quindio a Bogotá, a Cartago y Puerto Caldas. Casi todas estas ciudades están a alguna distancia del río, y la carga ha de ser llevada para terminar el viaje, a lomo de animales.

Una carretera, que presenta buenas condiciones para el tráfico por medio de automóviles, sigue la margen oriental del Cauca hacia el norte, desde Palmira a Bugala Grande, pero ahora sólo hay en servicio en ella dos vehículos comerciales y algunos carros. Las mercancías pueden ser también enviadas desde Palmira por medio de reatas a Cartago, y desde allí a Manizales; servicio que se efectúa principalmente durante la estación seca, en la que el río no es navegable.



Crónica general

Georges Humbert.—El 22 de enero falleció cristianamente en París a los 62 años, este sabio matemático francés, profesor desde 1884 de Análisis matemático en la Escuela Politécnica, donde había ingresado con el número 1 en 1877. Era además miembro de la Academia de Ciencias de París desde 1901, doctor en Ciencias, y sucesor de su maestro Camilo Jordan en la cátedra del Colegio de Francia, cuando este anciano profesor, que vive todavía y trabaja a los 83 años, fué jubilado en el año 1912.

Los trabajos matemáticos de Humbert versaron sobre las formas cuadráticas, desarrollos en fracciones continuas y teoría de curvas y superficies algébricas; pero los más importantes se refieren a las funciones e integrales hiperelípticas y abelianas, uno de los cuales le valió el premio Bordin en 1892. Tiene publicado un tratado de Análisis infinitesimal en dos tomos, muy apreciado como texto.

Además de ser un trabajador infatigable de la ciencia, era un modelo de profesor, de amigo y de padre de familia, por lo que su pérdida ha sido muy sentida en Francia.

Ascensión al Monte Everest.—La Real Sociedad Geográfica y el Club Alpino, de Inglaterra, están planeando, hace ya tiempo, una expedición que se propone alcanzar la cima del Monte Everest, y para cuya realización ha tenido que recabarse, no sin vencer grandes dificultades, el permiso del gobierno tibetano, con objeto de que no ponga obstáculos al paso de los expedicionarios a través de su territorio.

El Monte Everest, que se encuentra próximamente en la frontera del Tibet y Nepal, aunque más probablemente dentro de este último Estado, tiene una altura de 8888 metros, y como la comarca montañosa que lo rodea no ha sido todavía explorada, la expedición exige considerables trabajos preliminares. En el *Geographical Journal* correspondiente al pasado enero, el general C. G. Bruce estudia cuáles son los caminos más convenientes que pueden seguirse para alcanzar el mejor éxito en la expedición. La ruta que propone es la de Darjeeling, por Sikkin, hasta Kampa Dzong, en el Tibet, para recorrer entonces cerca de 200 kilómetros del Valle Taya Sampo hacia el E, por Tingri Maidan, hasta alcanzar la ladera norte del Everest. Según Bruce, este camino tiene la ventaja de que conduce a una base de operaciones muy elevada, y lo más cercana posible del término de la expedición; base que podrá abastecerse por el río Arun, que corre a través de Nepal. Este año se realizará una expedición preparatoria de la definitiva, que tendrá lugar en el próximo año 1922.

Hasta ahora, algunas de las mayores alturas alcanzadas por los exploradores de montañas, han sido la de 7300 metros, a que llegó en 1905 el doctor Longstaff en su ascensión al Gurla Mandhata (Himalaya); y la de 7500 m. alcanzada en 1909 por la expedición del duque de los Abruzzos al monte Godwin-Austen (Cachemira), en la cual el mal tiempo impidió llegar a una altura mayor.

En la ascensión al Monte Everest se intenta llegar primeramente a una altura de 7600 metros; establecer allí un campamento, y luego intentar, en las mejores condiciones posibles, la ascensión final.

La pérdida del R. 34.—El dirigible ingés R. 34 es el que, según recordarán nuestros lectores, realizó la travesía del Atlántico, a primeros de julio de 1919. Entonces publicamos una nota ilustrada con la descripción del viaje y las características del buque aéreo que lo había efectuado con tanta intrepidez y venciendo no pocos obstáculos y peligros. (IBÉRICA, Vol. XII, n.º 289, pág, 85).

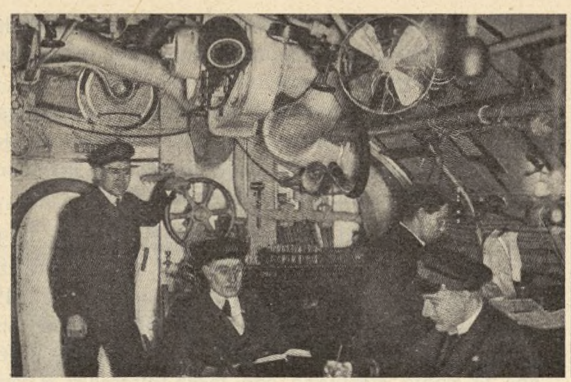
Muchos menos que en ese memorable recorrido, debía esperarse encontraría en el crucero de instrucción que emprendió el 28 de enero último, hacia la parte oriental del condado de York, saliendo del aeródromo de East Riding, en Howden, en las primeras horas de la mañana. Por causas que no son bien conocidas, pero que se atribuyen al mal funcionamiento de algunas válvulas, el aparato fué a chocar contra una colina, a cosa de la una de la tarde, y el choque le produjo tan graves averías, que a pesar de que pudo regresar a su punto de partida, se considera que ha quedado totalmente inservible.

Hace poco el R. 34 había sido reformado para destinarlo a la aviación comercial, y este era el primer ensayo que efectuaba, después de las modificaciones que en él se habían introducido. La tripulación, que, aparte de los oficiales, se componía de 32 hombres no ha experimentado daño alguno.

El R. 34, que había sido construído en los talleres Beardmore and Co., según los planos del Almirantazgo, tenía una longitud de 196 metros y una anchura máxima de 24. Su capacidad era de 55000 metros cúbicos, y sus máquinas consistían en cinco motores Sunbeam Maori, de 250 caballos cada uno.

La estación radiotelegráfica de Nauen.—A fines del pasado septiembre se inauguraron las reformas y ampliaciones de que ha sido objeto la estación inalámbrica de Nauen (Alemania).

Data su construcción de 1906, y al principio, hasta 1909, no disponía más que de un mástil de 100 metros de altura con una antena que recibía 10 kw. de potencia y tenía un alcance de 2500 kilómetros. De 1909 a 1911 se empleó el sistema de chispas sintonizadas, y se elevó la potencia a 35 kw. y el alcance a 4500 kilómetros; en 1911 la altura del mástil central se llevó a 200 metros y la energía a 100 kw., y al mismo tiempo se utilizaron máquinas de alta frecuencia; en 1912 se vino abajo el mástil y se construyó uno nuevo de 260 m., reemplazando la antena en forma de paraguas por otra en forma de L; en 1916 se utilizaron alternadores de 130 kw. para el servicio europeo, y de 400 kw. para el transoceánico. Actualmente su alcance se extiende a toda la Tierra.



Cámara de oficiales de un submarino del tipo «K»

El Comandante de un submarino «K» en su camarote

Pérdida del «K-5».—La pérdida del submarino inglés *K-5*, (1) ocurrida el 20 del pasado enero, pone sobre el tapete la cuestión de los grandes tonelajes en esta clase de buques. Muchas y prestigiosas autoridades navales son opuestas al crecimiento del desplazamiento en el submarino, a semejanza de lo ocurrido con los demás tipos de buques.

El tipo K ha sido, desde los comienzos, bastante desgraciado. El *K-13* se perdió en las pruebas, pero fué salvado y cambiado su número por el 22; es curioso hacer notar este pormenor, aun cuando es de suponer que no lo habrán hecho por superstición; pero lo cierto es que en el orden correlativo, no existe el número 13. Los *K-1, 4* y *17* se perdieron con el total de sus dotaciones durante la guerra, y el *K-7* fué dado por inútil en 1919. Quedan, pues, 11 buques de este tipo. Son notables por su gran velocidad en superficie, que alcanza 25 millas. Sus máquinas consisten en una combinación de motores Diesel y turbinas de vapor, con calderas Yarrow y chimeneas telescópicas, con un depósito especial para su cierre en inmersión. Los motores Diesel, de 800 caballos, tienen por objeto el que, al venir el buque a la superficie pueda ponerse inmediatamente en movimiento, mientras levanta presión, aun en el caso de tener agotada la carga de su batería de acumuladores. Tienen compresores de alta presión (2500 libras) para venir a la superficie, y otros de poca presión para acabar de soplar los tanques una vez arriba. El movimiento de palos y chimeneas es hidráulico. Desplazan en superficie 1882 toneladas, y 2650 en inmersión. Son buques muy espaciosos y habitables.

Pero la suspensión de las obras de los que estaban en construcción en 1918, así como la no continuación de los del tipo M (de que ya se habló en IBÉRICA loc. cit.), y al mismo tiempo el aumento constante de submarinos de un desplazamiento inferior a las 1000 toneladas; y el no haber prosperado tampoco entre los alemanes, el tipo de gran submarino, hacen sospechar que acaso se piense en el abandono de los grandes tonelajes.

El submarino inglés «K-5» en dique seco

En cuanto a las causas que hayan originado la pérdida del *K-5*, y su desgraciada dotación, se ha llevado tal secreto, que, según parece, nadie podrá saberlas entre los vivientes.

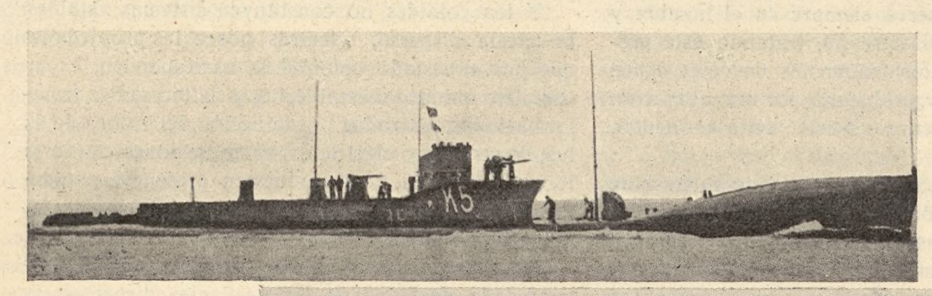
El Secretario del Almirantazgo ha publicado el resultado de la investigación abierta para averiguar estas causas, y del informe oficial que copia *The Times*, tomamos los siguientes párrafos:

«El *K-5* se sumergió a las 11^{h} 30^{m} de la mañana, bajo un ángulo normal y sin dificultad alguna; fué visto otra vez en la superficie a las 11^{h} 44^{m}, hundiéndose de nuevo, y ya no se le ha vuelto a ver. No hay motivo ninguno para suponer que al sumergirse la última vez, le hubiese ocurrido alguna avería. A poco más de las 2 se le llamó con los aparatos de comunicación, pero no se recibió respuesta, por lo cual el *Inconstant* y otros submarinos de la misma clase K, empezaron las pesquisas. Próximamente a las 5^{h} 42^{m}

(1) IBÉRICA, Vol. XI, n.° 282, pág. 369.

de la tarde, se distinguió, a 1'5 millas del lugar donde se había sumergido el *K-5,* una extensa mancha de aceite, y algunos restos que se reconoció como pertenecientes a este buque. El *Inconstant,* y varios destroyers que fueron enviados luego a aquel sitio, permanecieron allí toda la noche, pero no descubrieron nada más.

La causa de la pérdida del submarino no puede conocerse, en vista de que no ha quedado ningún superviviente de la catástrofe, ni ha podido deducirse nada de los restos recogidos; pero, sin embargo, es seguro que la pérdida no fué debida al choque con otro barco. Quizás, mientras se sumergía, perdió el buque su gobierno, y alcanzó una profundidad tal, que la presión exterior llegó a ser excesiva, y produjo su destrucción. Las grandes dimensiones de los submarinos K, hacen, naturalmente, que su manejo mientras se sumergen, sea más difícil que en los de menores dimensiones, y la resolución de este problema técnico fué uno de los que se presentaron al aumentarse el tonelaje de los submarinos.» El informe concluye diciendo que, a pesar de esto, los submarinos de la clase K, han sido manejados con seguridad durante los cuatro años que algunos llevan de servicio, sin que hayan presentado grandes dificultades en las maniobras de inmersión y emersión.



Costado de estribor del submarino «K-5», recientemente perdido - El «K-5», navegando en superficie

Servicio aéreo Londres-Berlín. — En los talleres de la Compañía Fokker, de Amsterdam, se está construyendo una flotilla de aeroplanos tipo Fokker, que en la primavera próxima inaugurarán un servicio aéreo regular entre Londres y Amsterdam, con prolongación a Copenhague, Hamburgo y Berlín.

Estos aeroplanos tienen un camarote cerrado para seis pasajeros, y además al lado del piloto hay asiento para otro pasajero. Los aparatos son todos de construcción holandesa, pero llevan motor Puma, de 240 caballos. Por enlace con las líneas alemanas, el servicio se extenderá a las principales ciudades del interior, y desde Copenhague, un servicio de hidroplanos prolongará la línea hasta Suecia.

Los cables submarinos.—Según documentos oficiales, la Gran Bretaña ejerce la inspección y vigilancia de más de 150000 millas de cables submarinos, o sea una longitud superior a la de los cables que dependen de todas las demás naciones juntas. Los Estados Unidos de Norteamérica la ejercen sobre algo más de 50000 millas, pero disponen de los cables de la costa occidental de la América del Sur, sin censura ni limitación alguna, hasta ciertas regiones del Extremo Oriente.

Los cables alemanes medían antes de la guerra una longitud de 23500 millas. El cable trasatlántico de Emden a Nueva York fué cortado por los ingleses en 1914, y uno de los extremos desviado hacia Penzance (Inglaterra), y el otro hacia Halifax (América del Norte). Los aliados se incautaron de otro cable trasatlántico alemán, que es el que une actualmente Nueva York y Brest, y también los aliados se apoderaron de los cables que se dirigen hacia el África y América del Sur. Los del Pacífico, especialmente los de la isla de Yap (al W de las Carolinas), centro de las comunicaciones radiotelegráficas y por cable en el Pacífico, isla ocupada actualmente por el Japón, serán adjudicados en virtud de resolución que ha de tomar la Conferencia de Comunicaciones.

Nueva expedición ártica de Shackleton.—El famoso explorador ártico Sir Ernesto Shackleton, se propone realizar próximamente una nueva expedición ártica, que durará unos dos años.

Probablemente, los expedicionarios, en número de doce, saldrán de Inglaterra en mayo o junio próximos, en el buque ballenero *Foca I*, que ha sido comprado en Cristianía para este objeto. El buque irá primeramente a la Bahía de Hudson, allí embarcará 150 perros; y saldrá luego en dirección a la Bahía de Baffin, donde se espera podrá llegar a fines de julio.

El objeto de la expedición, es explorar las islas al E de la isla de Parry, que, en opinión de Shackleton, pueden dar ocasión a trabajos científicos de interés.



EL PROBLEMA DE LA VEJEZ

No se ha demostrado, dice Metchnikoff (1), que la materia orgánica debe inevitablemente envejecer, aunque la vejez se observa siempre en el hombre y en otros organismos. Dastre (2), tratando este problema, se pregunta, si los fenómenos de vejez deben ser considerados como producidos por una alteración progresiva del medio, cuyo carácter sería accidental, aunque frecuente.

Hemos realizado con relación a este interesante problema, algunos trabajos de investigación, por los que llegamos a la consecuencia de que los fenómenos de vejez son esencialmente químico-físicos, que no tienen un carácter accidental, y por lo tanto, los organismos, de un modo más o menos rápido, inevitablemente envejecen.

Es cierto, como dice Marañón (3), que la vejez es uno de los aspectos de la vida humana que más han resistido a las tentativas de la investigación científica, pero no creo que ello sea debido solamente a las dificultades propias del problema, sino más bien a un error de método que se repite con mucha frecuencia en los estudios biológicos; se ha querido estudiar la vejez partiendo del caso del hombre, y esto es comenzar por el caso más difícil.

Tenemos la creencia de que la base de la Biología no está en la forma viviente, sino en la asociación de sustancias que constituyen la materia viva, siendo un problema biológico fundamental, el estudio de la estructura y de la constitución química y químico-física de la materia viva.

En su concepto químico-físico, la materia viva es un líquido viscoso, un sistema disperso muy complejo, que contiene dispersas en el agua, materias a diferentes grados de dispersión, comprendidos entre las disoluciones iónicas, como límite máximo, y los gruesos gránulos que representan el más pequeño grado de dispersión.

Aun cuando en los procesos vitales, todos los componentes de la materia viva tienen interés, porque sobre todos ellos se asienta el proceso fisiológico, el estudio de las propiedades que presentan los que se encuentran disgregados hasta el grado coloidal, es sin duda el de mayor importancia, pues entre los coloides de la materia viva y la vida misma, existe una tan íntima conexión, que bien puede afirmarse que cuando los coloides pierden su estabilidad, la vida cesa, siendo, en el concepto químico-físico, la transformación de un hidrosol en hidrogel (1), el tránsito de la vida a la muerte.

Y los coloides no constituyen sistemas estables: la micela dispersa, mientras posee las propiedades que por su estado coloidal le corresponden, es un complejo químico inestable, lugar de incesantes transformaciones, activadas por la acción del calor, de la luz, de un campo eléctrico, por radiaciones de corta longitud de onda, por los iones en presencia, y todavía en algunos casos, por la acción de las moléculas del medio de dispersión.

Resultan de estas acciones variaciones del diámetro y de la densidad de las partículas dispersas; se modifica la acción eficaz de la viscosidad del medio; el poder catalítico del coloide varía como consecuencia de la variación química y químico-física del sistema, resultando de todos estos hechos, que con velocidades muy diferentes los sistemas coloidales se transforman, y la fase dispersa tiende a perder las propiedades que la caracterizan.

Los sistemas coloidales evolucionan y esta evolución se pone de manifiesto estudiando y siguiendo por medios de medida apropiados, entre otras, las variaciones de viscosidad, de carga eléctrica y de poder catalítico que experimentan los coloides.

Fácilmente se pone de manifiesto esta evolución estudiando el caso de los aurosoles; reduciendo con dos gotas de disolución reciente de hidrato de hidracina al 1 por 100, 100 c.c. de disolución acuosa de cloruro aúrico, al 5 por 100000, se obtienen a voluntad del operador, hidrosoles rojos, violetas o azules, cuya diferencia de color es debida al diferente diámetro de las micelas: obtenido el de las más pequeñas micelas, o sea el rojo, este sistema evoluciona, y por progresivo incremento en el diámetro de sus micelas, cambia al cabo de pocos días su color, pasando a violeta, y unos días más tarde se transforma en hidrosol azul, luego en verde y por último el coloide coagula formando un coágulo filamentoso amorfo, que al cabo de tiempo se transforma espontáneamente en cristalino.

Este proceso evolutivo del coloide de oro obtenido, es su envejecimiento, perdiendo el sistema sus propiedades características cuando coagula, ya que la aparición del fenómeno de la coagulación, es el final de este proceso de transformación.

(1) Essais optimistes. 2.ª edic. París 1914, p. 19.
(2) La vida y la muerte, Madrid 1906, p. 223.
(3) La doctrina de las secreciones internas, Madrid, 1915, p. 303.

(1) Véase en IBÉRICA, Vol. XII, n.° 293, pág. 155, lo que se entiende por *hidrosol* e *hidrogel*, y asimismo otras nociones de Química biológica, que conviene tener presentes para la mejor inteligencia de este artículo.



Estabilizado el sistema coloidal con que operamos, el tiempo necesario para que se sucedan las fases que hemos descrito, aumenta más o menos según la naturaleza del estabilizador empleado, pero en todos los casos se retarda el proceso evolutivo.

No creemos que haya inconveniente en decir que el hidrosol de oro envejece, ya que de un modo espontáneo, mientras el tiempo transcurre, él se transforma, llegando hasta perder su carácter coloidal, y que este envejecimiento se retarda por los estabilizadores, así como también se acelera por la presencia de determinados iones; el proceso de envejecimiento es debido a una transformación en la constitución química de la micela, que va seguida, como natural consecuencia, de variaciones en la viscosidad, en la carga eléctrica, en el diámetro micelar y en el color del sistema.

En los coloides orgánicos, como en los minerales, su transformación se verifica en el mismo sentido, o sea tendiendo hacia la coagulación; son unos y otros sistemas inestables, pero el proceso evolutivo se realiza de modo distinto; en las dispersiones acuosas de albuminoides, las micelas poseen un elevado grado de hidrofilia, siendo un compuesto de adsorción formado por el agua y las moléculas albuminoideas dispersas, y como en el coágulo, la cantidad de agua adsorbida es menor que la retenida por las micelas, mientras el sistema es coloide, el proceso de coagulación de estas albúminas hidrófilas es una deshidratación, siendo análogo al observado en las dispersiones de almidón, según se deduce de los trabajos de Samec, confirmados por Zsigmondy y por Bachmann, en sus experimentos sobre el palmitato de sodio.

Estos coloides albuminoideos son los más análogos a los que forman la materia viva y si en efecto se deshidrata el sistema a medida que envejece, debe disminuir el tanto por 100 de agua en los organismos a medida que el tiempo pasa, y esto es lo que ocurre: en el caso del hombre, por ejemplo, la cantidad por 100 de agua varía desde el 82, que tiene el recién nacido, hasta el 67 % que se asigna como término medio al adulto: las conclusiones que establece Donaldson al estudiar en el cerebro de la rata las variaciones de agua con la edad, llevan a la misma consecuencia.

La deshidratación progresiva de las micelas albuminóideas produce como inmediata consecuencia una disminución en su diámetro, o sea, una variación de superficie que disminuye la intensidad de la energía de superficie, según el concepto de Ostwald; además esa misma causa origina un aumento en la viscosidad del sistema, que refrena la velocidad de difusión y la velocidad de las transformaciones químicas que se verifican en la intimidad de los tejidos, todo lo cual, produce modificaciones en el metabolismo celular, que son otros tantos síntomas de vejez.

En las células jóvenes menos viscosas, las materias necesarias para sus cambios de nutrición penetran y se eliminan más fácilmente; en las células viejas de viscosidad creciente, estos cambios se dificultan, resultando de todos estos fenómenos diferencias de origen físico-químico que con la edad determinan variaciones de intensidad, en las transformaciones químicas que en los fenómenos vitales se producen.

La estabilidad de los coloides y su carga eléctrica se encuentran en íntima relación: la micela es una partícula material provista de carga eléctrica que origina una repulsión mutua de origen electrostático, que se opone a la aglutinación de las partículas dispersas constituyentes del sistema coloidal.

La evolución que espontáneamente sufren los sistemas coloidales termina cuando la fase dispersa se separa del medio de dispersión, y esto es coagulación; verificándose este fenómeno cuando por cualquier medio, las partículas dispersas pierden su carga eléctrica y con ella su individualidad; los estabilizadores obran retardando la descarga eléctrica de las partículas de grado coloidal, y así se observan en los coloides variaciones de carga eléctrica, realizadas no con arreglo a una ley sencilla, sino mediante bruscas variaciones que conducen siempre a la coagulación, y a ésta se llega cuando la carga del sistema se reduce a un mínimo.

Los sistemas coloidales, la materia viva entre ellos, pierden por la acción del tiempo carga eléctrica; esto significa, dentro de las ideas actuales, la disociación del complejo iónico micelar que constituye la micela, con pérdida de iones que son los que determinan fundamentalmente la actividad bioquímica de los plasmas vivos, y esto es vejez, en cuya aparición y desarrollo influyen acelerándola, las causas que facilitan la descarga eléctrica de las micelas y retardándola los estabilizadores, por cuya acción se sostiene durante mayor tiempo, la carga eléctrica de las partículas de grado coloidal.

Un objeto de estudio de mucho interés, en el problema que estamos tratando, se refiere a las variaciones que con el tiempo experimentan los catalizadores microheterogéneos, entre los que se encuentran los catalizadores bioquímicos.

Sabido es que la velocidad de las reacciones químicas se modifica por variación de diversos factores, y que estas causas modificadoras no son muchas de ellas aplicables a los seres vivos, por ser incompatibles con la integridad del medio: uno de los modificadores de la velocidad de las reacciones, especialmente aplicable al caso de las reacciones vitales, está contenido en los fenómenos catalíticos, y tal importancia tiene este concepto, que la Química biológica es fundamentalmente Química catalítica.

La mayoría de las reacciones bioquímicas se producen interviniendo como catalizadores, las *diastasas*, que son los catalizadores bioquímicos por excelencia: estos catalizadores están constituídos por partículas orgánicas que por adsorción fijan iones, siendo después estos iones, el agente activo de la catálisis: toda causa que produzca la disociación de esos compuestos de adsorción, refrena el poder catalítico de la



diastasa, quedando así retardada la velocidad de la reacción bioquímica que cataliza.

Entre otras causas que hemos encontrado como modificadoras de la actividad de estos catalizadores bioquímicos, sobresale la influencia del tiempo, como la más interesante para el problema a que nos referimos.

Extraídas diastasas de las células que las producen (invertasa, de células de levadura de cerveza), y sembrado el líquido diastásico en caldos apropiados, hemos seguido analíticamente la velocidad de la reacción química que catalizan (inversión de la sacarosa), y comprobado que aparecen variaciones en el poder catalítico, que sólo son debidas al tiempo transcurrido entre la obtención del líquido diastásico y la fecha de la siembra.

Estas variaciones de poder catalítico las hemos encontrado también en algunos coloides minerales (electroplatinosol, hidropaladiosol), y se verifican aumentando primeramente el poder catalítico con oscilaciones en algunos casos muy importantes y disminuyendo después hasta un límite que no hemos determinado todavía.

Estudiado el envejecimiento de los coloides en este aspecto, no guarda relación de analogía con el observado para los catalizadores sólidos, pues en éstos, conservándose siempre semejantes a sí mismos, declina en ellos su poder catalítico de una manera constante, mientras que en los coloides, a partir del momento en que se forman, el poder catalítico aumenta y después declina con oscilaciones, de una manera irregular.

Los estabilizadores regulan el poder catalítico del coloide, y aunque la presencia del estabilizador le hace disminuir, como si la evolución química del coloide se refrenara por la presencia del coloide protector, las variaciones son más lentas, conservándose como catalizador por un espacio mayor de tiempo.

En los coloides, por consecuencia de una evolución de origen químico-físico, se modifican, no sólo los caracteres físicos de las micelas, sino su constitución química, de donde se derivan variaciones de poder catalítico, de carga eléctrica, de viscosidad, etc.

En la materia viva, el estado coloidal es tan esencial en el sentido químico-físico, como el agua en orden a la posibilidad de que los fenómenos vitales se manifiesten: cuando el estado coloidal pierde en la materia viva su estabilidad, la vida cesa; luego bien pueden atribuirse muchas variaciones que en los procesos fisiológicos de los organismos se observan, a variaciones en la constitución íntima de los coloides vitales.

Variaciones de orden físico, como por ejemplo, la disminución del diámetro micelar como consecuencia de la variación del grado de hidrofilia en las albúminas, produce una disminución de superficie, relativamente mayor que su disminución de masa, luego la energía de superficie disminuye y con ella la velocidad de algunas reacciones bioquímicas: esto es vejez.

En la materia viva, las variaciones de carga eléctrica de las micelas se realizan porque evoluciona el complejo de adsorción que las partículas orgánicas de grado coloidal y los iones forman, siendo el sentido de esta evolución, que el coloide marcha hacia su coagulación, pues la estabilidad de los sistemas coloidales, es debida a la carga eléctrica de las micelas en primer término, y como estas unidades físicas establecerán en la intimidad de los plasmas vivos verdaderos campos eléctricos, es claro que estos influirán en la intensidad con que los fenómenos bioquímicos se desarrollen; luego una disminución progresiva de carga eléctrica, determinará una declinación en los fenómenos de metabolismo celular, y esto es vejez.

En los catalizadores microheterogéneos, su poder catalítico sufre grandes oscilaciones y, por último, declina y disminuye con rapidez muy diferente según una porción de circunstancias, pero en definitiva declina, y las reacciones catalíticas en los organismos, se verificarán, pasado el período de incremento de poder catalítico, con mayor lentitud, y esto es vejez; pues defectos de nutrición, por no tener velocidad suficiente las reacciones catalíticas interorgánicas, traen como consecuencia, el artritismo, el reuma, el ateroma, etc., que son caracteres de vejez.

La deshidratación progresiva de los organismos, producida en primer término por variaciones de hidrofilia micelar, trae como consecuencia un aumento de viscosidad en el medio en que las reacciones bioquímicas se desarrollan, y ello refrena la velocidad de reacción, según leyes todavía no determinadas, pero el hecho es indudable, y esto es vejez en cuanto en los organismos se refleja el trastorno en los fenómenos vitales por aumento de viscosidad del medio.

Las ideas expuestas tienen por objeto encauzar dentro de la Químico-física el problema de la vejez de los organismos. Nos parece más lógico y ofrece más ancho campo a la investigación, situar el problema en estos términos, que inician una hipótesis químico-física de la vejez, a juicio nuestro, más general y más en la realidad de los hechos que la hipótesis histológica de Metchnikoff, y quizá las ideas de vejez, que del estudio de la endocrinología se deducen, son un sector en el campo químico-físico, donde este problema puede situarse.

Antonio de Gregorio Rocasolano
Catedrático de la Universidad

Zaragoza.

■ ■ ■

EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA PARA 1920 Y LA OFICINA DE PESAS Y MEDIDAS

El premio Nobel de Física para 1920 ha sido otorgado, como se dijo en IBÉRICA, Vol. XIV, núm. 354, página 327, al doctor Carlos Eduardo Guillaume, quien se ha hecho acreedor a tan honorífica distinción por su labor intensa de 37 años continuos en la Oficina internacional de pesas y medidas, y por sus inventos de gran utilidad práctica.

Nació Carlos E. Guillaume en Fleurier (Suiza), el 15 de febrero de 1861, e hizo sus estudios en la Academia de Neuchatel y en la Escuela politécnica federal de Zurich. Contaba apenas 22 años de edad, en 1883, cuando se asoció a J. Renato Benoit, director entonces de la Oficina de pesas y medidas, para la fabricación y comprobación de reglas geodésicas, y muy especialmente para elaborar las que utilizó en sus notables trabajos geodésicos, la comisión geográfica francesa.

Son también méritos del ilustre doctor Carlos E. Guillaume, los títulos de socio correspondiente del Instituto de Francia y de miembro de la Academia de Ciencias de Estocolmo, y el grado de doctor por la Universidad de Zurich. Se deben a su pluma el *Traité de Thermométrie de précision* (1896); *Le Nikel et ses alliages* (1898); *Le Bureau international et la Convention du mètre* (1902); *Initiation à la mécanique* (1909), y muchísimos otros escritos coleccionados en *Travaux et Mémoires du Bureau des poids et mesures.*

Mas su labor científica, como ya hemos indicado, tiene por campo la Oficina de pesas y medidas, establecida en París, obra de la Convención o Conferencia *diplomática* del metro, fundada en 1875. Ésta sustituyó a la Convención del metro de 1870, que llevaba el título de *internacional*, y había ya reunido su primera comisión internacional del metro en 1872.

Entró Guillaume en esta Oficina, pocos años después de su fundación, verificada en 1876, en el bosque de Breteuil, cerca de París. (Véase el grabado de la portada). El objeto de esta institución, de cuyos trabajos hemos dado una ligera idea en el Vol. VII, número 163, pág. 102, es la construcción y comprobación de patrones de pesas y medidas y de reglas geodésicas, bajo la inspección del Comité internacional permanente del metro, en el que están representadas las naciones que con sus cuotas lo sostienen.

Actualmente, bajo el hábil impulso y sabia dirección del esclarecido metrólogo Guillaume, los inteligentes físicos y geodestas que constituyen el personal de la Oficina, comparan periódicamente los patrones *prototipos* de pesas y medidas repartidos por casi todos los Estados, con los patrones *fundamentales* que allí se guardan. Los instrumentos que constituyen, por decirlo así, la primera categoría de aparatos muy importantes para la graduación y comprobación de las reglas de medida, se llaman *comparadores.* Varios posee la Oficina, más o menos modificados, según las diversas formas de las reglas que hay que comprobar. El que representa uno de los grabados de la portada, dedicado a comparar longitudes determinadas por trazos, consta esencialmente, como todos los de esta clase, de microscopios con micrómetro de precisión, por cuyo campo óptico se hacen pasar los patrones que se comparan. El comparador ha de estar dotado de gran estabilidad, y de aquí que esté instalado sobre sólidos pilares de mampostería, aislados del pavimento de la sala. Los microscopios están fijos por medio de escuadras de fundición sobre bloques de piedra pesados. Una vez instalados los microscopios y colocados de modo que el eje óptico gire en un plano vertical, no hay que moverlos más.

Cuando se trata de un comparador universal, destinado a comprobar longitudes diversas, los microscopios están solidariamente unidos a un carro pesado que corre sobre rieles o marcos.

Igual solidez se exige en la parte del comparador que sostiene las reglas de medida. Sirven para esto dos bancos o soportes paralelos, colocados a conveniente distancia para que la flexión de los patrones sea mínima, los cuales descansan sobre dos rodillos. El movimiento del comparador hace entrar en el campo óptico de los microscopios las divisiones de las reglas que se comparan.

Es también de suma importancia el poder ajustar exactamente las reglas sobre sus soportes: para esto ayuda el que se puedan mover en sentido longitudinal y en sentido transversal.

Si se pretende conocer la exactitud de las divisiones en un patrón de medida, se coloca éste sobre un carro que puede adelantar en sentido de la longitud de la regla, de modo que pasen por el objetivo del microscopio las diversas divisiones.

Parece inútil insistir en que el comparador debe estar dotado de mecanismos apropiados, para que estos movimientos se puedan ejecutar con seguridad y facilidad y con relativa rapidez. Es muy conveniente que durante una misma observación, sin apartar el operador la vista del microscopio, pueda con mecanismos que tenga a mano, conseguir los ajustes necesarios. En los últimos modelos de comparadores se llega a este resultado por medio de contactos eléctricos, que aunque los complica un tanto, los hace muy prácticos.

Otra de las condiciones de que no se puede prescindir en estas delicadas operaciones, es la constancia en la temperatura y su uniformidad. Un medio senci-



llo para obtenerla consiste en encerrar todo el comparador en una caja, fuera de la cual sólo salen los oculares de los microscopios y los botones para la transmisión de los movimientos. Otras veces se encierra sólo la parte móvil del comparador en una cámara de paredes dobles, por entre las cuales circula agua a temperatura constante. Se consigue la constancia de la temperatura instalando los comparadores en vastas salas de gruesos muros rodeados exteriormente de pasadizos, e iluminadas por medio de ventanas con tal orientación, que, difundiendo mucha luz, no permitan penetrar en el recinto de la sala los rayos solares. Es ventajoso que estas salas estén instaladas en sitio sosegado y tranquilo, distante de las vías férreas y de circulación intensa, y de todo lo que pueda producir trepidación en el suelo.

No insistiremos en las cualidades ópticas propias de los microscopios, pues ya se deja entender que han de dar imágenes muy claras y bien definidas de los trazos de los patrones.

La segunda categoría de instrumentos de suma precisión, que bajo la dirección de Guillaume se emplean en la Oficina de pesas y medidas, son las balanzas, construídas casi todas para ser manejadas a distancia, instaladas en cajas de vidrio y colocadas sobre pilares de mampostería aislados del pavimento del piso. Su principal objeto es comparar los kilogramos *patrones-tipos* con el kilogramo *patrón-fundamental.* Con alguna de ellas pueden hacerse las pesadas en el vacío. (V. Ibérica, Vol. VII, n.º 163, p. 102).

En general, el día anterior al de la pesada se colocan ya las pesas junto a los platillos, para que el día siguiente, al verificarla, no tenga necesidad el operador de acercarse para nada al instrumento, y evite con esto las perturbaciones térmicas que su presencia junto a la balanza pudiera producir. Como se ve en la fig. 1.ª, por medio de largas palancas apoyadas en el macizo de mampostería, a cuatro metros de distancia, se hacen las pesadas, esto es, se ponen las pesas en los platillos, se dispara la balanza, etc. El movimiento del fiel de la balanza se sigue por medio del anteojo montado junto al operador.

El fiel lleva un espejito que refleja una escala graduada, y los números de esta escala son los que van pasando por el retículo del anteojo, mientras oscila la balanza. Basta anotar las posiciones extremas en la máxima y mínima oscilación, para obtener la media y deducir con un sencillo cálculo la posición de equilibrio. En la comprobación de los kilogramos patrones se llega a apreciar la milésima de miligramo.

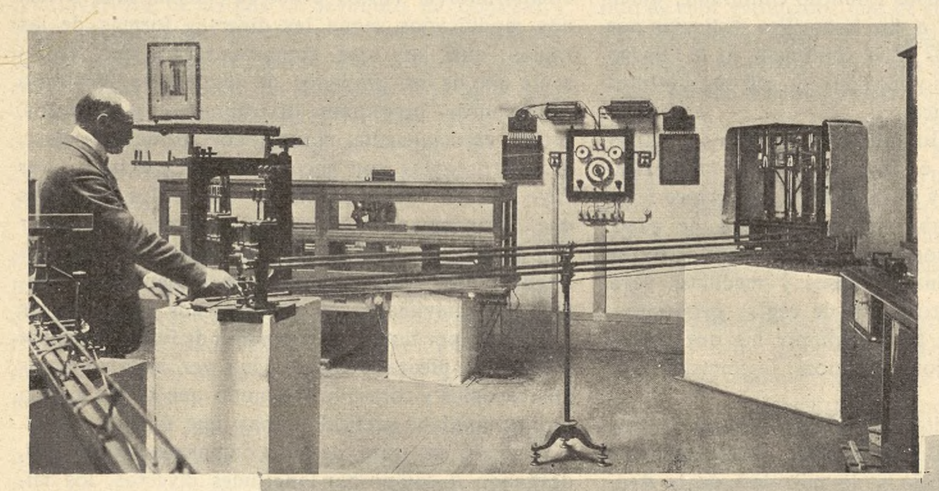


Fig. 1.ª Un operador comprobando pesas a distancia por medio de la balanza Rueprecht - Fig. 2.ª Aparato Guillaume de precisión para medir el diámetro de los cilindros (Fots. J. Boyer)

El otro motivo que ha inducido a la Academia de Estocolmo a conceder el premio Nobel de Física a Guillaume, han sido sus inventos.

Prescindiendo de la máquina para determinar el diámetro de los cilindros, fig. 2.ª, diremos breves pala bras sobre el *invar* y *elinvar* (abreviaturas de invariable y de elasticidad invariable), que designan aleaciones que no se dilatan ni cambian de coeficiente de elasticidad con la temperatura.

El invento del invar ha sido de mucha utilidad, por facilitar en gran manera la medición de las bases geodésicas secundarias, de modo que siguiendo exactamente las indicaciones dadas por Guillaume, la fábrica de acero de Imphy, de la sociedad de Commentry-Fourchambault y Decazeville, ha fabricado kilómetros de alambre con coeficiente de dilatación inapreciable. Con él y siguiendo el método rápido ideado por el geodesta sueco Jäderin, se ha podido transformar completamente el procedimiento usado ordinariamente para medir bases geodésicas. El material que se utiliza con los alambres de invar tendidos libremente entre las señales de referencia, es ligero y manejable y reduce el gasto al 2 % de lo que se gastaba antes, sin perder nada en la precisión de las medidas. La medida del Simplón es un hecho fehaciente de lo que se acaba de decir.

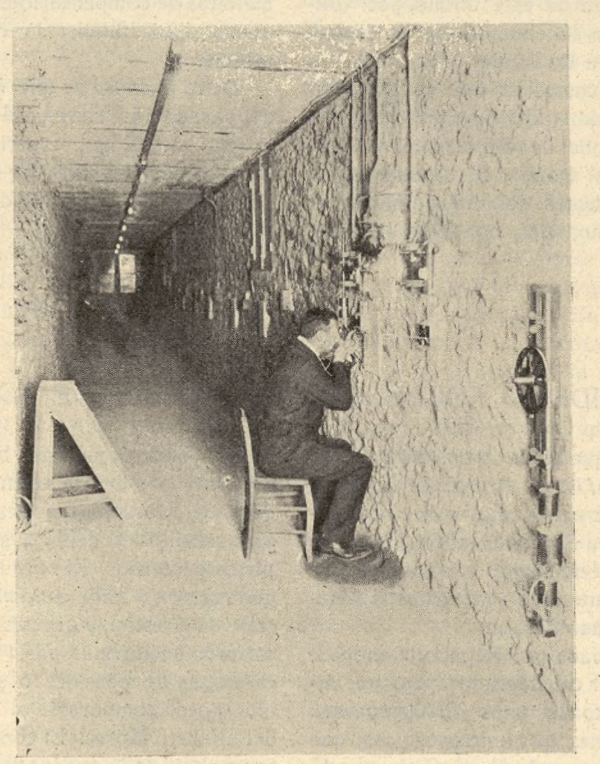


Fig. 3.ª Galería subterránea para la experimentación de las variaciones del alambre de invar

Veamos ya en qué consiste el invar. La aleación de acero con 25 % de níquel tiene un coeficiente de dilatación mucho más elevado de lo que exige la ley de las mezclas; mas si se aumenta progresivamente la cantidad de níquel, el coeficiente de dilatación disminuye, y llega a un mínimo, cuando la cantidad de níquel es de 36 %. Luego crece de nuevo el coeficiente de dilatación cuando aumenta también la cantidad de níquel, por sumársele la dilatación de este último metal. Pues bien, estas aleaciones de acero con níquel, en que este metal entra a formarlas con el 36 %, y que tienen coeficiente de dilatación mínimo, constituyen el *invar*, el cual, si ha sido sencillamente laminado en caliente y después enfriado al aire, tiene un coeficiente más de diez veces menor, que el de los metales componentes.

Más adelante ha pasado Guillaume en el afán de hallar una aleación que no se dilate con el calor. Siguiendo procedimientos térmicos y mecánicos, hace disminuir tanto el coeficiente de dilatación, que llega a ser negativo, esto es, obtiene una aleación que con el calor se contrae, a la cual ha llamado *antidilatable*. Con nuevos procedimientos térmicos se activa de nuevo la dilatabilidad de estas aleaciones, y si se acierta a llegar al punto crítico, sin rebasarlo, se obtiene una aleación que no se dilata, o de coeficiente nulo.

Para poder comprobar, siempre que sea necesario, estos alambres de invar, ha hecho construir Guillaume en los sótanos de la Oficina de pesas y medidas, una base fija de 24 metros de longitud, y consiste en una serie de señales o puntos de referencia empotrados en el espesor del muro. (fig. 3.ª).

En la base tipo se hallan dos poleas que giran sobre bolas, una en cada extremo; sobre las poleas se acomodan perfectamente cuerdas puestas en tensión por un peso de 10 kg. cada una; los extremos libres de las cuerdas ponen tirante el alambre al cual están atadas. Para comparar el hilo con la base, se colocan dos observadores en frente de las señales respectivas que corresponden a las divisiones de las regletas. Para el caso en que las señales son movibles y su distancia se ha de medir con un alambre, Benoit y Guillaume han ideado un trípode grande de madera que sostiene una plataforma. La plataforma lleva un espigón vertical que le comunica movimiento. Sobre dicha plataforma se coloca otro trípode pequeño de metal, mantenido en posición fija por tres resortes. La plataforma de este segundo trípode está dotada de una clavija vertical, con cuyo movimiento micrométrico, por medio de tres tornillos horizontales, se puede colocar convenientemente la última plataforma. Por un agujero vertical de la clavija pasa la plomada.

La medida de una base geodésica, sirviéndose de estos trípodes, se obtiene mucho más aprisa que con los antiguos aparatos, y con menos personal. Bastan doce personas, y el error probable en cada intervalo no pasa de un milímetro. (Véase Ibérica, l. c.).

Las últimas investigaciones de Guillaume se han dirigido a aplicar a los cronómetros la aleación de acero y níquel. Con la adición de 42 % de níquel al latón con el que se construyen los balancines compensadores, se ha emprendido de frente el problema de la corrección de errores secundarios en los cronómetros, que ha sido el tormento de los relojeros y ha ejercitado su ingenio sin poderlo resolver, sino con complicadísimos mecanismos. Gracias al balan-

cín Guillaume, la cronometría de precisión ha dado un paso de gigante, del cual nos dan fe las relaciones de los observatorios astronómicos, y señala cada año una nueva etapa, en particular, el observatorio de Besançon.

Las anomalías en la elasticidad de los aceros con níquel, no son menos curiosas que las de su dilatabilidad. Descubiertas las primeras simultáneamente por Marcos Thury y por Pablo Perret, han sido estudiadas con la colaboración de este último, por Guillaume, y se ha llegado a la creación de la espiral compensadora aplicable a los relojes ordinarios. Y a pesar de que Guillaume considera esta espiral sólo como una solución provisional del problema, hay ya hasta ahora unos 50 millones de relojes que la poseen.

Como consecuencia del estudio de aleaciones ternarias que contienen, además del níquel, un tercer metal, especialmente cromo, 12 % con algo de manganeso, tungstenio y carbono, ha creído Guillaume poder llegar a una aleación de elasticidad constante, y con ella a una solución más perfecta, por lo que toca a la exactitud de los cronómetros. La nota de haberse obtenido esta aleación se leyó en la Academia de Ciencias de París, en la sesión del 5 de julio último. Esta aleación ha sido llamada *elinvar*, y ha sido recibida con gran aceptación por todos los relojeros, por ver en ella un elemento que va a transformar los métodos de compensación que se han seguido hasta ahora para obtener la regularidad en los cronómetros.

De lo dicho se ve que el premio Nobel de Física del pasado año sirve para compensar la labor de un insigne metrólogo, experimentado geodesta y excelente cronómetra, director adjunto desde 1901, y único desde 1915, de la Oficina de pesas y medidas.

PEDRO TRULLÁS, S. J.

❖ ❖ ❖

ALGUNAS IDEAS SOBRE EL MECANISMO DE LA AUDICIÓN

El profesor A. Keith, que ha dado una conferencia en la *Royal Institution of Great Britain* de Londres, ha llamado la atención de sus oyentes sobre una teoría de la audición debida a Sir Thomas Wrightson, en la que reciben, al parecer, mejor explicación que en otras teorías precedentes los maravillosos fenómenos que en el oído se manifiestan.

Según la teoría enunciada por Helmholtz en 1863, el oído interno puede ser considerado como un microscópico piano, provisto de unas 16000 cuerdas resonadoras, de dimensiones ultramicroscópicas, que constituyen el llamado *órgano de Corti.* Cada cuerda o juego de cuerdas se supone que entra en vibración cuando queda impresionada por la nota sincrónica; y a cada cuerda o juego de cuerdas debe corresponder una fibra nerviosa, que al ser excitada por las vibraciones, las transmite al cerebro. Estas fibras nerviosas irían a parar a un centro donde un número igual de células nerviosas recibirían los mensajes por las correspondientes fibras auditivas. Los centros nerviosos serían, pues, si se acepta la teoría de Helmholtz, quienes debieran distinguir los mensajes emanados de las diversas cuerdas.

Aunque esta teoría tuvo muchos y entusiastas partidarios, ha sido después muy discutida, como ya indicamos en el n.º 361, pág. 51, por no estar las cuerdas en condiciones aptas para poder vibrar como exige esta teoría llamada de las resonancias.

Muy distinta es la teoría enunciada por Sir Tomás Wrightson en 1876, y perfeccionada en su tratado «Mecanismo del oído interno», de 1918; tiene varios puntos de contacto con la de Ewald, llamada de las imágenes acústicas, de que hicimos mención en el número de IBÉRICA antes citado. Supone Wrightson que el caracol obra como una balanza de resorte, lo más precisa y más delicadamente ajustada que haya podido calcularse, para *pesar*, no sólo los sonidos más sencillos y débiles, sino también los más complejos e intensos. El oído no solamente percibe, sino que registra y mide automáticamente la menor variación de presión, y gracias a las células ciliadas o semáforos que forman parte del aparato de la audición, el sistema de mensajes o señales transmitidas por el oído puede compararse al sistema de puntos y trazos del alfabeto Morse. El conjunto del órgano de Corti toma parte en la producción de este sistema de señales: todas las fibras del nervio auditivo entran en juego en su transmisión desde el oído al cerebro, y es legítimo pensar que son trasmitidas como por *relais* del sistema nervioso central. De este modo la teoría de Wrightson explica la audición según el mismo plan que los demás sentidos, mientras que la de Helmholtz, al suponer que cada fibra de los nervios auditivos tiene una función especial, prescinde de las leyes más elementales que se refieren a la naturaleza de constitución de los nervios.

Los progresos desde algún tiempo realizados en el estudio del oído en la escala animal, arrojan nueva luz sobre el mecanismo del caracol y del órgano de Corti, y muestran que el funcionamiento de este sentido en el hombre y los animales superiores, es como una perfección del aparato de seres más sencillos. En los peces inferiores, una vesícula cerrada y llena de líquido, forma la parte central del laberinto, y en su pared inferior se encuentran una porción de células ciliadas; en el extremo de cada pestaña oscila un otolito, y las fibras nerviosas tienen su origen, ya en el interior, ya alrededor de las células ciliadas



Mientras el pez va nadando a un mismo nivel, este sistema semafórico ciliado está en reposo, pero cuando el animal se eleva, aunque cambie muy poco de nivel, entra en juego la presión; el otolito, respondiendo a la acción de su peso, encorva las pestañas a derecha o a izquierda, lo cual ejerce cierta tensión sobre las células en las que se hallan fijadas, y estos cambios son transmitidos a manera de señales o impulsiones a lo largo de los nervios. En este aparato tan sencillo, pueden contarse cuatro partes: 1,ª el otolito o *titilador;* 2.ª la pestaña o palanca sobre la cual obra el titilador; 3.ª la célula sensitiva sobre la que obra la palanca; 4.ª las fibras nerviosas, que son estimuladas por las células sensitivas.

En los canales semicirculares, que registran los movimientos del cuerpo, se encuentran los mismos elementos, y el titilador está representado por la cúpula, la cual no obra, sin embargo, bajo la influencia de la gravedad, sino por movimientos del flúido producidos en los canales por el movimiento de la cabeza. Barany fué quien demostró primeramente que un movimiento del flúido en un sentido produce un juego de señales, y un movimiento en sentido inverso otro juego de señales de sentido contrario.

Las cuatro partes o elementos citados se encuentran también en el caracol y en el órgano de Corti del oído perfeccionado. El titilador está representado por la membrana tectorial; las pestañas o palancas, las células sensitivas y los nervios son los mismos, con la diferencia de que en este caso los nervios están sumergidos en un medio formado por fibras elásticas; pero en el aparato oscilante del vestíbulo, las células sensitivas son fijas, y los titiladores, móviles, y en el caracol, al contrario, las células sensitivas se hallan sobre una membrana móvil, la membrana basilar, que reacciona a cada cambio de lugar del flúido puesto en movimiento por las ondas sonoras, y por otra parte el titilador en lugar de estar libre, se halla fijo en la pared. De este modo, en el sistema utricular las pestañas o palancas están movidas por la gravedad; en el sistema canalicular, los cambios de lugar del flúido, debidos a los movimientos de la cabeza, obran sobre las palancas y dan origen a señales; en el caracol, las fuerzas que ponen en actividad al sistema de palancas son las ondas sonoras, y las palancas son bajadas por el campo de células ciliadas, al obrar sobre el titilador o membrana tectorial.

Si desde la vesícula auditiva primitiva pasamos al órgano perfeccionado, encontraremos una vesícula cerrada, llena de líquido y rodeada completamente por un tejido óseo de naturaleza muy densa, excepto en un punto donde se halla la ventana redonda. Esta ventana es esencial, puesto que sin ella no puede haber cambio de lugar en el flúido, ni excitación de los nervios cuando las ondas sonoras chocan contra las paredes óseas de la vesícula. En el trayecto que conduce a la ventana redonda se halla el órgano de Corti, aparato destinado a registrar los cambios de lugar del flúido debidos a las ondas sonoras transmitidas a través del hueso. Para hacer al oído todavía más sensible, se encuentra otra ventana en la pared ósea, la ventana oval, en la cual se halla fijo un pistón móvil, que es el huesecillo llamado *estribo.* Este pistón se halla unido al tímpano por intermedio de una palanca curva, la cadena de huesecillos, y de este modo el oído se hace muchísimo más sensible a los sonidos transmitidos por el aire; la superficie del tambor es 15 veces mayor que la del pistón. El cierre de la ventana oval, que inmoviliza al estribo, hace todavía más sensibles al oído las ondas transmitidas por los huesos; y el cierre de la ventana redonda produce la sordera completa. Estos hechos no pueden explicarse por la teoría de Helmholtz, pero encuentran explicación plausible en la de Wrightson.

Un movimiento completo de la palanca o pestaña de una célula sensible, puede descomponerse en cuatro fases, en las que se considera punto de reposo o cero, la posición vertical. En la primera fase, la palanca se inclina a la derecha, por ejemplo: en la segunda, vuelve al cero; en la tercera, se inclina a la izquierda, y en la cuarta vuelve otra vez al cero. Claro es que durante cada una de estas cuatro fases, pueden producirse modificaciones de tensión y presión, y que cada fase puede originar una excitación nerviosa o señal, y estas señales durarán según la duración e intensidad de cada movimiento de la pestaña. Wrightson distingue cuatro fases correspondientes en toda onda sonora; dos de ellas se encuentran en la región de la onda en la que se hallan condensadas las partículas de aire, donde hay una presión positiva, y las otras dos, en la región en que dichas partículas están enrarecidas, o hay una presión negativa. Durante la 1.ª fase, la presión positiva aumenta; en la 2.ª disminuye; en la fase 3.ª la presión negativa aumenta, y en la 4.ª disminuye. Cada fase de una onda sonora produce una acción definida sobre las pestañas o palancas, lo que da lugar a una señal o mensaje nervioso separado.

La idea original de Wrightson anunciada en 1876 consistió en suponer que si cada fase de una onda sonora da origen a una excitación, el cerebro debe recibir un número suficiente de datos para analizar el sonido más complejo. Helmholtz creía que semejante análisis no puede realizarse más que mediante la resonancia, mientras que Wrightson muestra que hay otro método, según el cual el caracol pesa y registra las presiones producidas por las ondas sonoras.

El hecho de que cada fase de la onda sonora produce un movimiento distinto de las pestañas auditivas, fué descubierto más tarde, pero constituye una parte esencial de la nueva teoría; y era una consecuencia del descubrimiento, hecho en 1846 por W. Bowman, tenido entonces en poco, de que la membrana basilar se halla compuesta de dos partes, una zona estriada y otra hialina: esta última se asemeja



en cuanto a su estructura y reacción de coloración, a la cápsula de la lente, y puede ser considerada como de naturaleza elástica. Wrightson ha demostrado que los cambios de lugar que la onda sonora provoca en los flúidos del oído, obran contra la resistencia elástica de la membrana basilar, y de este modo cada una de las cuatro fases de la onda sonora, que se habían establecido teóricamente, obra en realidad, produciendo movimientos distintos de las pestañas.

Según opina Mr. Keith, con esta, llamada por él nueva teoría, puede darse explicación satisfactoria del papel que juegan en el proceso de la audición, las diversas partes del caracol, del órgano de Corti y los diversos conductos de los flúidos auditivos. Cree, pues, el conferenciante, que cuando los fisiólogos y los psicólogos se den cuenta cabal del alcance que tiene la teoría de Wrightson, verán en ella los elementos necesarios para llegar a la explicación de fenómenos que, en otras teorías, quedan sumidos en densa oscuridad. J. V.

BIBLIOGRAFÍA

El Problema ferroviario y la Nacionalización de la Energía eléctrica, por *José A. Pérez del Pulgar, S. I.*, profesor de Electrotecnia en el I. C. A. I. Administración de *Razón y Fe*, Plaza de Santo Domingo, 14, Madrid. Precio: 2'50 pesetas.

El problema ferroviario es de tal trascendencia para la prosperidad de una Nación que a todos los ciudadanos debe interesar el que sin tardanza se plantee en su verdadero terreno y se acometa decididamente su solución. La estrecha relación que puede tener con la manera de utilizar y distribuir la energía eléctrica, de que España posee tan enormes fuentes, es de tal naturaleza que acaso en ella esté la base de la solución definitiva del complicado y apremiante problema.

El P. Pérez del Pulgar ha hecho una serie de estudios meritísimos, muchos de los cuales conocen los lectores de Ibérica, por haber visto la luz en nuestra Revista; pero en su patriótico afán de divulgar más aún una materia sobre la que es necesario insistir, para que no se desvíe la opinión pública por propagandas mal orientadas o prejuicios inveterados, ha publicado también una serie de artículos en la revista *Razón y Fe*, de Madrid, los cuales, coleccionados, forman un folleto de muy instructiva y amena lectura, que no podemos menos de recomendar eficazmente.

En cuatro capítulos distribuye el autor la materia. Prueba en el primero que la utilización y distribución de la energía mecánica es hoy una empresa nacional mas que privada: pondera la imprescindible necesidad de la energía en la vida moderna; el uso y aun el desatentado despilfarro que se hace del combustible, y la intervención que corresponde al Estado ante la crisis que la guerra ha precipitado.—En el capítulo segundo demuestra que una red nacional de energía eléctrica sería la mejor solución de la nacionalización de la energía, y repite y amplía los conceptos publicados en los números 330 y 340 de Ibérica.—En el capítulo tercero trata del problema ferroviario y de sus complicaciones con el de producción y transporte de la energía eléctrica. Es un capítulo sobremanera interesante, en el que se estudia, sin tecnicismos áridos, pero con un conocimiento vastísimo de la materia y una elevación de miras del todo laudable, el aspecto industrial (o técnico-económico) del problema, el financiero y el jurídico. La explotación ferroviaria es hoy un *mal negocio* industrial, pero con la agravante característica de ser *imprescindible* para la vida de la Nación. ¿Es malo el negocio por su misma naturaleza, o sólo por la manera actual de su explotación? He aquí una pregunta que sitúa el problema en su verdadero terreno para que se le pueda dar una solución lógica; ésta examina el autor muy atinadamente, y concluye que en la tracción eléctrica está la solución industrial; y dadas después algunas ideas sobre el aspecto financiero y jurídico, pasa a tratar, en el capítulo cuarto, de la red nacional de energía eléctrica en los distintos Estados de Europa, y comenzando por España, que fué uno de los primeros países en que se trató este asunto (como el autor expuso en los artículos citados de Ibérica) pasa luego a tratar de Francia, Alemania, Hungría, Holanda, Suecia, Noruega, Suiza, Inglaterra y Bélgica, sirviéndose de autores de gran autoridad.

Al fin pone el autor como *conclusión* de su muy bien razonado y documentado estudio, estas modestas palabras: «...no creería haber perdido del todo el tiempo si consiguiese atraer la atención, especialmente de las clases directoras, sobre los dos caracteres especiales que revisten hoy más que nunca todos los problemas de interés nacional, pero en especial el que acabamos de tratar; a saber: 1.° El progreso industrial de un país no puede resultar de la *lucha*, sino al revés, de la *coordinación* y *unión razonable y previsora* de los intereses particulares. 2.° Tan necesaria como la cooperación de los individuos entre sí, y aún más, es la cooperación y labor combinada de todos ellos con el Estado, labor concienzuda y benévola, no precisamente desinteresada, pero alentada por intereses nobles y universales, puesto que ella será la base de la prosperidad y pacificación moral y material de que tanto necesita nuestra amada Patria, para que florezcan y fructifiquen las grandes cualidades de que Dios la ha dotado.»

Sinceramente deseamos que este folleto, que ha sido muy bien acogido por las personas más competentes, alcance tan gran difusión en el público en general, como merece la importancia del asunto y el acierto con que ha sabido tratarlo el autor.

Bibliothèque bibliographique et documentée. Section des Sciences pures et appliquées. 3.e Partie. **Astronomie, Géodésie et Géophysique,** par *G. Bigourdan*. Gauthier-Villars, Quai des Grands Augustins, 55. Paris, 1920. Prix: 20 fr.

Tiene por objeto esta obra proporcionar una clasificación cómoda de muchos conocimientos, de modo que pueda servir de base para establecer la Bibliografía. El autor ha indicado a la vez los dos sistemas más en uso actualmente, el de la *Royal Society*, y el de la Melvil Dewey (clasificación decimal). Este volumen contiene los títulos especificados de la Astronomía, Geodesia y Geofísica, con las grandes divisiones de las otras ciencias que tengan alguna relación con las precedentes.



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º 26 FEBRERO 1921 VOL. XV N.º 367



EL HELICÓPTERO DEL MARQUÉS DE PESCARA

El aparato ideado por el ingeniero argentino Marqués de Pescara, y su inventor (×) con las autoridades y técnicos que asistieron a las pruebas *(Véase el art. de la pág. 130)*

Crónica íberoamericana

España

Homenaje al Dr. D. Juan Cadevall.—El 15 de enero último tuvo lugar en el departamento de Botánica del Museo de Cataluña (uno de los que posee la Junta de Ciencias Naturales), la recepción oficial del Herbario del Dr. Cadevall y Diars, cedido a esta entidad por el ilustre botánico catalán. Hase instalado dicho Herbario en el departamento correspondiente de la sección, en el segundo piso del Museo, en los armarios y carpetas hechos para ir archivando estos documentos de la Flora, particularmente de la catalana. Terminada la revisión, envenenamiento y distribución metódica de los ejemplares, trabajo dirigido por el Dr. D. Pío Font y Quer, que tanto impulso viene dando a esta sección del Museo a él confiada, se verificó la recepción oficial del Herbario Cadevall por la Junta de Ciencias Naturales.

El Herbario. Contiene 8097 ejemplares, pertenecientes en su mayoría a especies de la Flora de Cataluña, algunas de otras regiones españolas y unas pocas extranjeras. Entre las primeras predominan las de la región del Vallés, llano de Barcelona, Montserrat, Bages, la Sagarra y Urgel, Montsant, costas de Tarragona, Montseny, la Selva de mar, Ampurdán, cuenca del Ter, Berga, Ribas, cuenca del Fresser, Nuria, Cerdaña, etc. Además de las recogidas personalmente por el Dr. Cadevall, que son una gran parte de las que integran su Herbario, contiene éste muchas remitidas por celosos colaboradores de su obra, discípulos y amigos, entre los cuales se pueden citar a los señores Joaquín Codina, Font y Quer, Llenas, Salvador Maluquer, P. Marcet O. S. B., Conrado Pujol, Sallent, H. Sennen D. C., Vayreda, etc. Está además incorporado al Herbario Cadevall el que formó don Ramón Agelet, de Lérida; lo avaloran muchas especies de Sierra Nevada, de Campo; otras de Boissier, de Reuter; ejemplares de diversas regiones españolas, principalmente de Valencia y Aragón, remitidas por el Dr. Pau y por el Sr. Vicioso; completan el interés del Herbario Cadevall los ejemplares revisados por especialistas como Arvet-Touvet, Soudre, Luizet, etc. Consta de 884 géneros, representados algunos en las carpetas por buen número de pliegos. Citaremos solamente algunos más importantes:

Acer 17, Adonis 15, Agrostis 11, Alsine 20, Amarantus 41, Anagallis 19, Anemone 32, Antirrhinum 22, Aristolochia 11, Atriplex 20, Bellis 15, Briza 11, Bupleurum 40, Calamintha 36, Campanula 38, Carex 204 (*), Centaurea 117, Cerastium 35, Chlora 14, Cistus 31, Clematis 11, Convolvulus 18, Corydalis 5, Crataegus 8, Cyperus 26, Cystopteris 11, Daphne 11, Delphinium 9, Dianthus 58, Drosera 6, Echium 27, Epipactis 11, Equisetum 23, Erodium 42, Erythrea 43, Euphorbia 82, Euphrasia 53, Festuca 74, Frankenia 9, Fumaria 21, Gagea 12, Galeopsis 21; Genista 33, Gentiana 44, Geranium 31, Globularia 11, Gypsophyla 11, Helianthemum 70, Herniaria 10, Hieracium 134, Hippocrepis 14, Hypericum 27, Iberis 28, Inula 20, Isoetes 4, Juncus 68, Juniperus 22, Koeleria 12, Lamium 16, Lavandula 29, Linaria 93, Lonicera 14, Luzula 29, Malcolmia 15, Malva 35, Medicago 52, Melilotus 22, Mentha 46, Micromeria 10, Myosotis 32, Narcissus 21, Nepeta 15, Nigella 13, Odontites 26, Onobrychis 12, Ononis 52, Ophrys 18, Orchis 44, Orobanche 24, Papaver 21, Passerina 30, Pencedanum 21, Phleum 18, Phyteuma 12, Pimpinella 8, Plantago 39, Poa 38, Polygala 28, Polygonum 38, Polypodium 12, Potamogeton 32, Potentilla 42, Pirola 7, Ranunculus 104, Reseda 29, Rhamnus 20, Romulea 11, Rosa 60, Rumex 29, Sagina 13, Salix 22, Salsola 13, Salvia 30, Saxifraga 118, Scirpus 31, Scorzonera 11, Schismus 8, Senebiera 11, Senecio 38, Seseli 12, Sideritis 39, Silene 76, Sinapis 10, Sisymbrium 30, Sonchus 20; Spargamium 8, Spergella 5, Spergularia 24, Spiraea 10, Sporobolus 5, Stachys 32, Statice 37, Stipa 12, Taraxacum 23, Teucrium 40, Thalictrum 31, Thrincia 9, Thymus 45, Torilis 8, Tragopogon 8, Trifolium 81, Trisetum 17, Tulipa 6, Urtica 11, Utricularia 4, Vaccinium 8, Valeriana 17, Valerianella 31, Verbascum 26, Veronica 80, Vicia 79, Viscum 6, Viola 82, Vulpia 24, Xanthium 15, Zannichellia 3, Zollikoferia 6.

(*) Recuérdese la monografía: «Cariciología Catalana».

El Herbario del Dr. Cadevall, fruto de 50 años de no interrumpido trabajo, será en el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona no sólo un monumento, que honrará perennemente la laboriosidad de su autor, sino un libro de consulta abierto a cuantos en adelante quieran estudiar la Flora de Cataluña, precisar datos sobre sus especies endémicas, reconocer el área de dispersión, distinguir formas de acomodación, y tantos otros estudios que aún competen a los jóvenes botánicos catalanes.

El trabajo de recolección y clasificación con tanta asiduidad llevado al cabo por el Dr. Cadevall, para formar su preciado Herbario, al que diariamente ha dedicado algunas horas durante toda su vida, va unido a otro seguramente más importante y de mayor trascendencia científica. Nos referimos a la publicación de su «Flora de Catalunya», comenzada bajo los auspicios del «Institut de Ciencies»; que es una verdadera lástima no sea pronto terminada.

El homenaje. Queda indicado al comienzo de esta nota que se le tributó en el departamento de Botánica del Museo de Cataluña, y en la sala destinada a conservación de Herbarios. Fué de lamentar que el delicado estado de salud del Dr. Cadevall, algo empeorada el día anterior, le impidiese encontrarse entre sus numerosos amigos y admiradores. El Presidente actual de la Junta, el concejal D. Luis Nicolau d'Olwer, inició el acto elogiando la actividad laudabilísima del Dr. Cadevall como profesor, pero más particularmente como botánico; sus desvelos de toda la vida consagrados al conocimiento más perfecto de la Flora catalana, y la elección de ejemplares para perpetuar su descripción en la «Flora», obra monumental, que lega a Cataluña, no menos que su Herbario, tan desinteresadamente puesto a disposición de la Junta, y en ella a la de todos los amantes del estudio botánico descriptivo. El propio Presidente inauguró el servicio público del Herbario abriendo algunas de las carpetas que contienen ejemplares de los más notables. El señor Pineda, en representación de la familia, agradeció en sentidas frases el homenaje tributado al Dr. Cadevall. Se repartió un opusculito con el retrato y algunos datos biográficos del Dr. Cadevall y pormenores de su Herbario.

Concurrieron al acto, que revistió el carácter de



una fiesta de familia, los principales botánicos de Cataluña y representaciones de las Corporaciones sabias de la capital.

El Dr. Cadevall, no contento con la donación de su Herbario al Museo de Cataluña, ha prometido entregar veinte mil pesetas destinadas a premios de Botánica.

Adquisición de locomotoras y vagones para los ferrocarriles españoles.—En la *Gaceta de Madrid* del 12 al 15 del actual se han publicado los RR. DD. para la adquisición de locomotoras con destino a las Compañías del Norte, Madrid a Zaragoza y Alicante, Madrid a Cáceres y Portugal, Andaluces, Medina del Campo a Salamanca, y Medina a Zamora y Orense a Vigo.

Recuerde el lector los tipos y las características de las locomotoras escojidas por cada Compañía, según expuso en IBÉRICA el señor Rahola en su artículo del 8 de enero, núm. 360, pág. 24.

Para el suministro de las 25 locomotoras serie 400, con sus ténders respectivos, solicitadas por la Compañía del Norte, se aceptan 15 locomotoras de las ofrecidas por la casa Linke-Hofmann, de Breslau, habiendo de entregarse 10 de ellas a los siete meses de la fecha en que sea firme el pedido, y las otras 5 un mes después; y las restantes 10 locomotoras con sus correspondientes ténders, se aceptan de las ofrecidas por la casa Hannoversche, con la obligación de entregar en Irún, sobre vía española, las 5 primeras a los siete meses en que sea firme el pedido, y las 5 restantes un mes después. Para el suministro de las 15 locomotoras de la serie 4000 y sus ténders, solicitadas por la misma Compañía del Norte, se aceptan de las ofrecidas por la casa Henschel & Sohn, de Cassel, que deben entregarse en Irún, las 5 primeras a los siete meses, otras 5 un mes después y las otras 5 al mes siguiente.

Para el suministro de las 25 locomotoras de la serie 1000 solicitadas por la Compañía de Madrid a Zaragoza y Alicante, se aceptan las ofrecidas por la mencionada casa Henschel & Sohn, de Cassel, que deberán entregarse en la estación de Portbou, 5 a los seis meses de la fecha en que sea firme el pedido; 10, un mes después, y las otras 10 restantes al mes siguiente.

Para el suministro de las 8 locomotoras tipo 0-8-0, solicitadas por la Compañía de Madrid a Cáceres y Portugal, se aceptan las ofrecidas por la Sociedad Sächsische Maschinenfabrik A. G. von Richard Hartmann, de Chemnitz, con la obligación de entregar en la estación de Villaverde, 4 a los nueve meses del pedido, y las otras 4 un mes después. Para el suministro de las 6 locomotoras tipo 4-6-0, solicitadas por la misma Compañía, se aceptan las ofrecidas por la casa Linke-Hofmann, de Breslau, las cuales deberán ser entregadas en el plazo de ocho meses desde que sea firme el pedido.

Para el suministro de las 35 locomotoras solicitadas por la Compañía de los Ferrocarriles Andaluces, se aceptan 10 de las ofrecidas por la Casa Schwarzkopf, de Berlín, que deberán ser entregadas en Málaga, 5 a los nueve meses, y las otras 5, un mes después; 15 de las ofrecidas por la casa A. Borsig, Berlín Tegel, con la obligación de ser entregadas en Málaga, 5 a los ocho meses, 5 a los nueve y otras 5 a los diez; y las 10 locomotoras que faltan para completar las 35, se aceptan de las ofrecidas por la casa Hannoversche, de Hannover, que deberán entregarse en Málaga, 5 a los nueve meses y las otras 5 un mes después.

Para el suministro de una locomotora solicitada por la Compañía de Medina del Campo a Salamanca se acepta la oferta hecha por la casa Henschel & Sohn, de Cassel, que deberá entregarla en la estación de Salamanca, dentro del plazo de ocho meses.

Por último, para el suministro de 4 locomotoras, solicitadas por la Compañía de Medina del Campo a Zamora y de Orense a Vigo, se acepta la oferta de la casa Linke-Hofmann, de Breslau, y serán entregadas en Vigo, a los seis meses del pedido.

En los mismos RR. DD. se acuerda anticipar a la Compañía del Norte el importe de los suministros mencionados anteriormente, que es de 13669765 pesetas (12721600 por importe del material, y 948165 por gastos de Aduanas e impuestos), y anticipar a la misma Compañía para pago del material que tiene actualmente contratado, consistente en 10 locomotoras de la serie 400, y otras 10 de la serie 4000, la cantidad de 5641658 pesetas.

A la Compañía de Madrid a Zaragoza y Alicante se le anticipan 8404589 pesetas (7793750 por importe del material, y 610839 por gastos de Aduanas e impuestos), y además a la misma Compañía, para pago del material que tiene contratado, consistente en 10 locomotoras de la serie 900 y 19 de la serie 1400, se le anticipa la cantidad de 11604436 pesetas.

A la Compañía de Madrid a Cáceres y Portugal se le anticipan 4300776 pesetas (3982200 por valor del material, y 318576 por Aduanas e impuestos); a la Compañía de Ferrocarriles Andaluces, 11477970 pesetas (10627750 por importe de material, 850220 por Aduanas e impuestos); a la Compañía de Medina del Campo a Salamanca, se le anticipan 227070 pesetas (210250 por material y 16820 por Aduanas e impuestos); y por último, a la Compañía de los ferrocarriles de Medina del Campo a Zamora y de Orense a Vigo, se le anticipan 1489728 pesetas, que corresponden: 1351600 al valor del material, y las restantes 108128 a gastos de Aduanas e impuestos.

Por las razones expresadas en el artículo del señor Rahola que se publica en este mismo número, las casas españolas no acudieron al concurso abierto para el suministro de estas locomotoras, pero han acudido al abierto para el suministro de vagones-jaulas, vagones-cisternas, vagones-trucks, vagones de bordes altos con freno de husillo y vagones cerrados de 10, 12, 18 y 20 toneladas de carga.

Formado por la Maquinista Terrestre y Marítima,

de Barcelona; la Sociedad Española de Construcciones Babcock & Wilcox, de Bilbao; la Compañía Auxiliar de ferrocarriles, de Beasain; la Constructora Naval, de Madrid; los talleres de Miravalls, de Bilbao; los de Mariano de Corral, de Bilbao; la Sociedad de Material para Ferrocarriles y Construcciones, de Barcelona; la Compañía Trasmediterránea, de Valencia, y otras entidades, se ha constituído un consorcio que se compromete a construir 3500 vagones en el plazo de un año, y ofrece precios limitados a un beneficio industrial mínimo. El Estado fijará este beneficio mínimo e intervendrá la fabricación del material.

El grupo mayor, de 2000 vagones, se construirá en la fábrica de Beasain; la Constructora Naval construirá 300 en los Astilleros de Sestao; los talleres de Miravalls se encargarán también de 300; la Compañía Trasmediterránea de otros 300; de un número igual la Sociedad de Material para Ferrocarriles, de Barcelona, y de 65, don Mariano de Corral, de Bilbao.

Trabajos de salvamento en la desembocadura del Ebro.—En junio de 1917, el vapor italiano *Fert*, que con cargamento de lingotes de acero y bidones de gasolina, navegaba desde Nueva Orleans a Génova, fué torpedeado por un submarino alemán cuando cruzaba nuestra costa a la altura de Tortosa. El buque quedó hundido a 5 millas al SW del faro de Buda, y a 36 metros de profundidad, en un lugar que ofrecía muchas dificultades para el salvamento, no sólo por reposar en un fondo considerable, sino también porque la fuerte corriente del río Ebro y las turbias aguas de las avenidas oponían obstáculo al trabajo de los buzos.

Monumento a Magallanes erigido en Punta Arenas (Chile)

El gobierno italiano, al que iba consignado el cargamento del buque, envió en aquel entonces varios buzos que tras penosos esfuerzos recuperaron parte de la carga, mas debido a las dificultades que se les oponían suspendieron el trabajo apenas terminó la guerra.

Uno de los buzos que se ocuparon en aquella primera tentativa, el señor D. Alberto Gianni, constituyó en Italia la Sociedad «A. Gianni y Compañía» para reanudar los trabajos de salvamento del *Fert*, cuya carga restante le ha sido cedida por el gobierno italiano.

En lugar de emplear en este salvamento el trabajo de los buzos equipados con el traje escafandra ordinario, que tantas desventajas y peligros ofrece, el señor Gianni se propone utilizar la cámara para grandes profundidades que con el nombre de *desazoadora* ha construído. El operario va colocado dentro de esta *cámara de buzo* (1) que es completamente estanca, y muy perfeccionada por el señor Gianni.

Las pruebas del aparato se han realizado en aquel paraje del delta del Ebro, con satisfactorio éxito, y según nos comunica D. Ramón Fabregat, desde San Carlos de la Rápita, en la primera quincena de marzo empezará de nuevo el salvamento del *Fert* valiéndose de la cámara Gianni, para recuperar unos 500 bidones de gasolina y unas 5 000 ton. de acero que aún quedan en la bodega.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.— En la sesión reglamentaria celebrada el presente mes por esta Academia, D. José Comas y Solá dió cuenta de las observaciones de pequeños planetas efectuadas por él durante el año 1920. Este trabajo comprende 125 observaciones fotográficas de esos astros: resultado de la labor que se viene realizando desde hace algunos años, ha sido la corrección de posiciones de numerosos pequeños planetas, y el descubrimiento del *Alphonsina*. A continuación, el propio señor académico comunicó a la Corporación que en la noche del 3 del actual, encontró otro pequeño planeta, de 12.ª magnitud, probablemente nuevo, que quizá no mida más que 40 kilómetros de diámetro, y es notable por la rapidez de su movimiento y la gran inclinación de su trayectoria sobre el plano de la eclíptica.

Premio Agell.—La Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, anuncia el concurso para otorgar el *premio Agell*, consistente en 2000 pesetas y un diploma de honor, al autor del mejor trabajo relativo al estudio de alguna de las ramas de conocimientos, objeto de la sección 1.ª de la Academia, o sea, Matemáticas, Mecánica o Astronomía.

El plazo para la presentación de trabajos con opción a este premio, terminará el 31 de diciembre del corriente año. Deben presentarse en la Secretaría de la Academia, Rambla de Estudios, 9, pral., Barcelona.

(1) Véase IBÉRICA vol XI, núm. 268, pág. 153.

América

El monumento a Magallanes en Punta Arenas. —Todo lo que la prensa diaria ha publicado sobre el entusiasmo con que fué recibida en Chile la Misión española del Centenario de Magallanes, resulta pálido, según afirman los que presenciaron el desbordamiento de patriótico entusiasmo a que se entregó el noble pueblo chileno, al pasear en triunfo al infante Don Fernando y a toda la Misión española, que representaban a nuestro Rey y a nuestra nación, y eran portadores de nuestras simpatías hacia aquel pueblo hermano.

Pero todo eso es sobradamente conocido: lo que quizá no lo sea tanto es el acendrado amor a España de su ilustre hijo, don José Menéndez, hombre emprendedor y laborioso, que conquistó con su trabajo grandes riquezas en tierras magallánicas, y legó al morir el dinero necesario para levantar en Punta Arenas, el monumento a Magallanes que nuestra Misión acaba de inaugurar solemnemente.

Nacido en Miranda, junto a Avilés, tuvo que emigrar muy niño a Cuba; de allí pasó a Norteamérica, y finalmente a Buenos Aires, donde se estableció en una casa de comercio. Enviado a los territorios argentino-chilenos del Sud con algunas comisiones, vió el partido que de aquellos campos se podía sacar, y empezó a trabajar por cuenta propia con un modesto capital de 20000 pesos, que al cabo de 30 años se le convirtieron en más de cien millones.


Estatua de Magallanes que corona el monumento

En terrenos baldíos, que arrendó al Estado, inició la *estancia* o dehesa «San Gregorio», que hoy tiene unas 92000 hectáreas de extensión, y donde pastan más de 100000 ovejas. Luego fundó la «Sociedad Anónima Explotadora de la Tierra del Fuego», que posee más de 1200000 cabezas de ganado lanar. Además de estas florecientes entidades, fundó varias otras estancias en territorios patagónicos argentino-chilenos, la «Casa Menéndez-Behety» con flota propia para la exportación de sus productos agrícolo-pecuarios, y tomó parte en casi todas las grandes empresas comerciales de Punta Arenas.

Esta población, gracias al impulso de don José Menéndez, conocido en aquellos territorios con el nombre de *Rey del Sud,* se transformó de villorrio de escasa importancia en ciudad próspera y floreciente.

Este hábil hombre de negocios, que siempre y en todas ocasiones demostraba prácticamente su amor a España, legó en su testamento un millón de pesos a nuestro Rey para que lo dedicara a la enseñanza, y consignó 150000 para que se levantara en el Estrecho un monumento a Magallanes, cantidad que sus herederos duplicaron, para que fuese una obra artística digna de la admiración que ellos y su antepasado sentían por España y por el héroe que descubrió el Estrecho que inmortaliza su nombre.

Crónica general

Emilio Bourquelot.—El 26 del pasado enero falleció en Paris el distinguido químico Emilio Bourquelot, que había nacido en Jandun (Ardennes) en 1851.

Estudió la carrera de Farmacia, en cuya escuela Superior desempeñó los cargos de preparador de criptogamia y jefe de los trabajos de micrografía, y en 1897 fué nombrado Profesor de la misma Escuela. Dedicóse especialmente en sus notables investigaciones químicas al estudio de los fermentos solubles, de los que descubrió 6 nuevos, más 14 glucósidos. Ocupóse también, en colaboración con M. Gabriel Bertrand, en el estudio de los fermentos oxidantes (descubiertos en 1883 por el sabio japonés Hikobokuro Yoshida), y dió a conocer en 1895 los fermentos oxidantes de los hongos, que explican la coloración que toman éstos en contacto del aire.

El descubrimiento más importante debido a Bourquelot es la demostración definitiva de la *reversibilidad de la acción de los fermentos* solubles. El mismo fermento que desdobla un glucósido puede reconstituirlo cuando se cambian las condiciones del experimento, especialmente cuando se opera con alcohol en exceso. Se produce un equilibrio entre dos reacciones inversas, como ocurre en la eterificación, y esta síntesis de glucósidos y de ciertos azúcares pertenecientes al grupo de los polisacáridos, podrá quizá explicar ciertas reacciones de la biología vegetal. Todos estos trabajos se encuentran en unas 300 Notas publicadas en los *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences* (París) y en el *Journal de Pharmacie et de Chimie.*

Pertenecía a la Academia de Medicina y a la de Ciencias, que en 1912 le otorgó el premio Jecker. Bourquelot, como su compañero de Academia M. Humbert, (IBÉRICA n.º 366, pág. 117), ha fallecido confortado con los consuelos de la religión católica. D. E. P.

La telegrafía inalámbrica en la predicción del tiempo.—Para un oído ejercitado en distinguir las diferencias de tono ocasionadas por las variaciones de temperatura y humedad, presión del viento, etc., en la telegrafía inalámbrica, que forma ya como una red extensísima sobre todas las comarcas del mundo, pue-

de constituir un excelente medio de predicción del tiempo. La revista alemana *Ueber Land und Meer*, cita algunas observaciones hechas por el jefe de una importante estación de telegrafía inalámbrica, durante el curso de su larga experiencia.

La predicción del tiempo, dice, puede hacerse con 24 y hasta con 36 horas de anticipación, si se sabe apreciar convenientemente el tono, la intensidad y el timbre de los sonidos trasmitidos por la antena. En particular las lluvias, la nieve y las tempestades, pueden ser predichas con muchas probabilidades de acierto. En invierno, los tonos son mucho más elevados que en verano. Las notas muy agudas suelen indicar abundante pero breve precipitación de lluvia o de nieve, mientras que los tonos bajos indican lluvias ligeras y de corta duración. Los zumbidos indican cambio de tiempo, y los sonidos suaves y los susurros de mediana intensidad suelen indicar un largo período de tiempo húmedo.

Se comprende que sea muy difícil dar una explicación verbal de estos diferentes sonidos, y que sólo la práctica de oirlos puede dar idea del cambio de tiempo a que corresponden. Que este método de predicción de tiempo no se funda en observaciones caprichosas, parecen probarlo los aciertos que se atribuyen en sus predicciones al mencionado jefe de la estación inalámbrica.



Fig. 1. Tubo telescópico para observar objetos sumergidos en el mar

Servicio sismológico de Hungría.—Durante la guerra, el servicio sismológico de Hungría interrumpió parcialmente sus trabajos y los ha reanudado ahora con la publicación de un folleto de 58 páginas que contiene los registros sismográficos realizados en Budapest en el período 1913-1919.

El director de este servicio, doctor R. de Kövesligethy, anota que, con el fin de ampliar el servicio sismológico de Hungría, muchos aparatos se habían encargado en 1913 al Laboratorio físico de la Academia de Ciencias de Petrogrado, y que al estallar la guerra se encontraba él en Peterhof, como secretario de la Asociación Sismológica, preparando los trabajos para la quinta Conferencia Internacional, con el príncipe Galitzin que murió en plena guerra, en mayo de 1916. (Véase Ibérica, Vol. VI, n.° 139, pág. 139).

Cuando a fines de agosto de 1914 consiguió regresar a Budapest, se encontró el Observatorio sismológico sin personal, pues habían sido llamados al servicio de las armas los dos asistentes y el mecánico: éste sucumbió en el frente de Servia; A. Hille, se hallaba, al publicarse el folleto, prisionero en Siberia y sólo J. Szilber había podido volver a su trabajo.

La Cirugía y el estado atmosférico.—El cirujano de Boston (E. U. de Norteamérica) doctor Huntington, ha realizado algunas observaciones acerca del posible efecto de los fenómenos y condiciones meteorológicas, sobre las operaciones quirúrgicas.

Como deducción del estudio de numerosos casos en los dos hospitales más importantes de aquella ciudad, dice que un elevado grado de humedad, 80 % ó más, es la condición óptima para realizar las operaciones, con un descenso a 60 % al cabo de dos o tres días, y una temperatura de 18°C. El doctor Huntington manifiesta el deseo de que estas condiciones se produzcan artificialmente en las salas de operaciones.

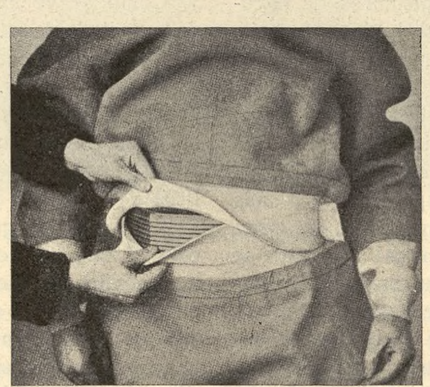
Algunos enseres para el trabajo submarino.—Para los trabajos submarinos son menester enseres especiales que no se necesitan en el trabajo al aire libre, y que por ahora no son todo lo perfectos que se desea. El problema de la visualidad, así por lo que toca a la iluminación de los objetos como a la percepción visual, presenta diversas y graves dificultades; para resolver lo primero se ha de disponer de focos potentes, cuya traslación es molesta al buzo, pues éste ya se encuentra bastante trabado con la escafandra y la molesta respiración, sobre todo a grandes profundidades, donde por otra parte es más necesaria la iluminación artificial; si sólo se trata de observar desde el barco objetos sumergidos a poca profundidad, es muy expedito el *tubo visual* (fig. 1), una de cuyas extremidades se sumerge en el agua y en la otra se disponen los gemelos oculares para la doble visión o de relieve. Por lo que toca a la visión directa en el interior del agua, se utilizan anteojos perfectamente adaptados a la vista del buzo (fig. 2). La visión sin este preventivo se hace muy difícil, pues el agua de mar, con sus sales y cuerpos

sólidos en suspensión, irrita la conjuntiva de los ojos y a presiones de más de una atmósfera (unos 10 m. de profundidad) ejerce tal presión en la córnea que inhabilita enteramente al trabajador, ocasionándole afecciones en la vista muy difíciles de curar.

Por fin uno de los mayores problemas consiste en obtener una buena respiración sin cargar ni complicar el aparato escafandro más de lo conveniente al trabajo. Para trabajos que duren menos de una hora y presiones inferiores a dos atmósferas (unos 20 m.), se usan unos cinturones (fig. 3), que contienen lo necesario para la renovación del aire: tubos cargados de oxígeno a gran presión, (bastan 20 litros a presión normal, que comprimidos a 20 atmósferas se reducen a un litro, el cual puede encerrarse en un par de tubos circulares de 2'5 cm. de sección interna y 1'20 m. de longitud), y alguna cantidad de potasa cáustica para eliminar del aire expirado los principios nocivos que contiene.

Fig. 2. Anteojos para buzo

Sobre la vacunación antitífica.—El autor de la vacuna antitífica, M. Vincent, ha tratado también, en la Academia de Medicina de París (sesión del 27 de enero), de la vacunación de la población civil. M. Vincent recuerda que este procedimiento puede considerarse como el más sencillo y eficaz en la lucha contra las enfermedades tíficas.


Fig. 3. Un cinturón de buzo con renovador de aire

La inmunización de los niños presenta gran interés, ya que la fiebre tifoidea es muy común en la niñez, y la diseminación del bacilo es más frecuente en los niños que en los adultos. Vincent dice que en todas las epidemias que ha estudiado, ha podido observar que los niños soportaban muy bien la vacunación y no ofrecían sino muy raras reacciones. Basándose en los resultados de la vacunación antitífica, que se refieren a millones de vacunados, se puede deducir que la vacunación de la población civil, se halla indicada: 1.° en las regiones donde la fiebre tifoidea es endémica o epidémica. 2.° en las familias atacadas por la enfermedad, y 3.° cuando alrededor de las personas, existe algún portador de gérmenes.

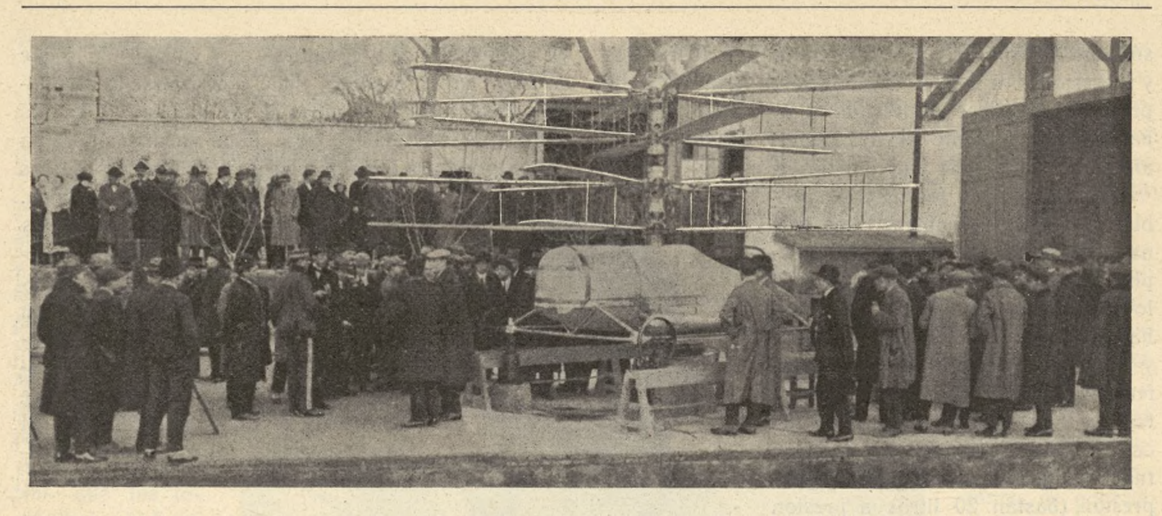
Aun practicada durante el período de incubación, la vacunación antitífica puede atenuar, y hasta prevenir la infección. Puede vacunarse en toda edad, pues la inmunidad que confiere a los niños es igual, en valor y duración, a la del adulto. Parece llegado ya el momento de preguntarse si, a ejemplo de lo que se hizo en el Ejército, debe prescribirse la vacunación obligatoria a los niños de las escuelas o en los adultos de la población civil. Esta vacunación es ya obligatoria para los enfermeros y enfermeras de las instituciones de Beneficencia pública. Sin embargo, hay todavía algunas razones que no permiten extender legal y obligatoriamente en la población civil esta medida protectora tan eficaz. El día en que llegue a generalizarse, las enfermedades tíficas desaparecerán rápidamente, como lo hace la viruela en aquellas localidades en que se practica, tal como debe practicarse, la vacunación antivariolosa.

Efectos del polvo de cemento sobre los árboles frutales.—El Comité Científico de la Sociedad nacional de Horticultura de Francia, ha tenido recientemente que dar su opinión acerca de si el polvo que proviene de las fábricas de cemento, puede ser perjudicial para los árboles frutales que crecen en sus cercanías, y ha manifestado que este polvo es nocivo por cuanto dificulta indudablemente la respiración de las plantas.

Según esta opinión, que viene a corroborar la que emitió hace algún tiempo M. Anderson en *The plant World*, de Tuczon (Arizona, E. U. de N. A.), el polvo de las fábricas de cemento llega a cubrir la vegetación en un radio de más de 3 kilómetros alrededor del edificio, y puede disminuir la producción de los árboles frutales, por el hecho de que este polvo contiene cal, que al disolverse en las secreciones ácidas del estigma de las flores, las alcaliniza e impide así la germinación del polen. Los experimentos que se han realizado han probado que, en efecto, la germinación artificial del polen no se produce en presencia de soluciones, aunque sean muy débiles, de esta materia.

También se ha comprobado que la ingestión en el estómago del polvillo de cemento depositado en las plantas forrajeras, daña al ganado que de ellas se alimenta. No estaría, pues, de más que se buscase medio de absorber estos polvillos desprendidos en la fabricación del cemento.

Un informe de los peritos italianos señores Narini, Cuboni y Matteroli, señala, en un orden de ideas análogo a éste, como causa de envenenamiento químico de los árboles frutales, los humos desprendidos por algunas fábricas.



Pruebas del helicóptero Pescara, realizadas en Barcelona, en presencia de distinguidas personalidades técnicas, el 31 de enero último

EL HELICÓPTERO PESCARA

El día 31 del pasado enero se efectuaron en Barcelona, en presencia de las autoridades y distinguidas personalidades técnicas, las pruebas de un nuevo aparato de aviación, ideado por el marqués de Pescara, ingeniero argentino, que desde dos o tres años se encuentra entre nosotros, dedicado enteramente al estudio del invento que últimamente ha dado a conocer. Concurrieron también al acto los miembros de la comisión enviada expresamente por el Gobierno francés, que es el que ha comprado el invento con las múltiples patentes que lo integran.

Se trata de un avión del género de los helicópteros, concebido, por lo tanto, bajo un principio enteramente distinto del que tienen los actuales aeroplanos. En éstos, el órgano propulsor lo componen una o más hélices, generalmente de pequeña superficie, que giran con mucha rapidez en un plano vertical: con esto se produce una tracción horizontal que imprime directamente al sistema un movimiento de traslación en este sentido. La fuerza ascensional se obtiene indirectamente por la reacción del aire contra unas superficies planas o ligeramente curvas, e inclinadas con relación a la dirección del movimiento. Esta reacción horizontal da por descomposición otra vertical, que es la que contrarrestra el peso del cuerpo y lo mantiene suspendido en el aire. En el helicóptero, la hélice o hélices, generalmente mayores, giran en un plano horizontal, y la fuerza ascensional es obtenida directamente; para el avance se necesita un nuevo órgano propulsor; a no ser que por artificios especiales se logre prescindir de él, como sucede en el modelo de que tratamos. Hay además un tercer género de aviones llamados ornitópteros, en los que el sostén y el avance se hacen mediante el movimiento alternativo de unas alas, y vienen a ser una imitación más o menos fiel del vuelo de las aves. Digamos de paso que el helicóptero no es aparato de invención reciente, antes bien es uno de los que primero figuran en la historia de la aviación, y aun podemos añadir que a su realización se han consagrado mucho mayores esfuerzos que a la del aeroplano. Ambos sistemas tienen sus ventajas e inconvenientes, aunque a la verdad los inconvenientes con que ha tropezado el helicóptero son tantos y de tal naturaleza, que habían hecho que la idea se abandonase casi por completo.

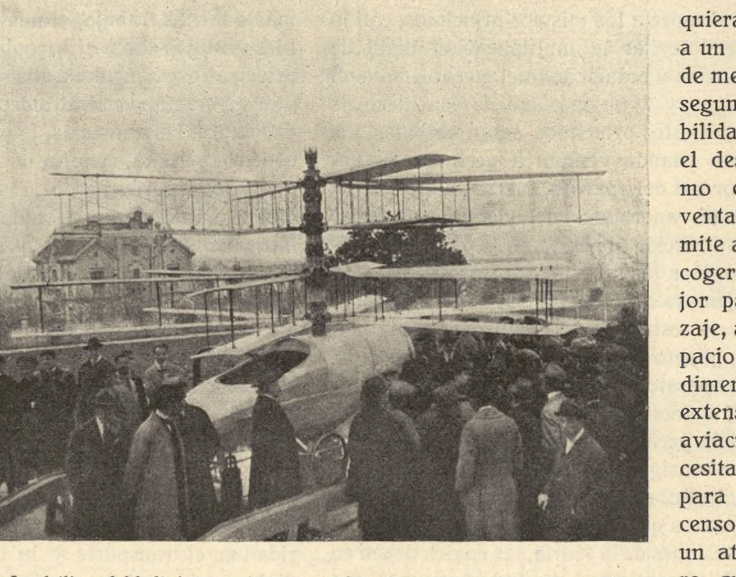
Como se ve en los adjuntos grabados, y en los de la portada de este número, encima de la barquilla se levanta un mástil vertical que sirve de soporte al eje de las hélices. Éstas son dos, de 6 metros de diámetro, formadas cada una por seis radios o alas análogas a una célula de biplano, aunque de dimensiones mucho menores, pues cada una de ellas no llega a dos metros de superficie. Las hélices giran en sentido contrario, gracias a un juego diferencial parecido al que va montado en el eje posterior de los automóviles, y como en éstos, la velocidad de rotación puede variarse a voluntad, aunque conservándose siempre iguales entre sí las velocidades de ambas hélices. La posición media de estos veinticuatro planos es la horizontal, pero con un simple golpe de palanca es posible hacerles tomar a todos simultáneamente una inclinación mayor o menor, y aun hacerles pasar de una inclinación positiva a otra contraria o negativa. Pero además de esta variación en la incidencia, llamada generalmente ángulo de ataque, hay otra muy importante que consiste en torcer helizoidalmente, o alabear las alas en sus extremos, de suerte que al pasar cada ala por una cierta región, se produce su alabeamiento en un sentido; alabeamiento que cesa luego, y se produce en sentido contrario cuando el ala pasa por la región opuesta. Así en cada revolución cada ala sufre dos alabeamientos o torceduras en sentidos opuestos, y, cosa esencial, siempre en el mismo punto del círculo descrito, punto que por lo demás se puede correr a voluntad y estacionarlo donde convenga. Hay también una dis-



posición que permite alabear una de las hélices independientemente de la otra.

A esto queda reducido, en sus órganos esenciales, el helicóptero Pescara, y la sencilla descripción que antecede bastará para hacer comprender su funcionamiento igualmente sencillo. No entraremos a describir por menudo las disposiciones mecánicas mediante las cuales se obtienen los dichos efectos, disposiciones que son asimismo de gran interés y pueden calificarse de otros tantos inventos, por el estudio minucioso de que han tenido que ser objeto, hasta lograr que su funcionamiento fuese absolutamente seguro y perfecto.

Para hacer remontar el aparato, se da a todos los planos una incidencia de unos 15°, se pone en marcha el motor, se acciona sobre una palanca de embrague, y las hélices se ponen en movimiento. En estas condiciones el aparato asciende en dirección vertical, y con una velocidad que dependerá de la rapidez de rotación y asimismo del valor que tenga el ángulo de ataque. La velocidad de rotación no puede pasar de cierto límite, o sea de unas 200 vueltas por minuto, lo que da una velocidad tangencial de unos 60 metros por segundo en el extremo de las hélices. El ascenso puede detenerse en cualquier momento, conservándose entonces el aparato inmóvil en el espacio. Si durante el ascenso se maniobra ligeramente sobre el alabeo, se comprende fácilmente que aumentará la presión contra el viento por un lado y disminuirá por el otro, con lo cual se introducirá un par de fuerzas de plano vertical, que hará tomar al eje y a todo el aparato una posición algo inclinada. Como consecuencia, la tracción que ejercen las hélices en la dirección del eje de las mismas, se descompondrá en dos: una vertical que servirá para el ascenso, y otra horizontal que será tanto mayor cuanto mayor sea la inclinación del aparato. El ascenso se hará entonces evidentemente en dirección inclinada.



Las hélices del helicóptero, giran en un plano horizontal *(Fots. Branguli)*

Este último principio es en realidad el mismo que se utiliza para el vuelo horizontal en una dirección determinada. En efecto: aumentando más y más el alabeo de las alas y disminuyendo su ángulo de ataque, el eje del aparato se inclinará cada vez más; la componente horizontal irá creciendo y podrá llegar a un valor tal que el movimiento se haga en dirección sensiblemente horizontal. El autor ha calculado que en su primer aparato se podrá obtener así, una velocidad de unos 70 km. por hora, la cual llegará fácilmente hasta 120 con motores de mayor potencia. Para cambiar la orientación del aparato, basta accionar un poco sobre el alabeo de una hélice sin tocar a la otra: con esto se introduce un par torsional que hará girar la barquilla sobre sí misma.

El descenso tiene lugar en dirección vertical, lo mismo que el ascenso. Para ello se disminuye suficientemente el ángulo de incidencia de las alas, conservando siempre el motor en actividad, con lo cual la velocidad de bajada podrá ser tan reducida como se quiera, hasta llegar a un valor mínimo de medio metro por segundo. Esta posibilidad de verificar el descenso a plomo es una gran ventaja, pues permite al aviador escoger el sitio mejor para el aterrizaje, aun en un espacio de reducidas dimensiones. Los extensos campos de aviación que necesita el aeroplano para iniciar el ascenso y para tener un aterrizaje seguro, quedan de esta suerte eliminados.

Estas son las particularidades que ofrece el funcionamiento del aparato en marcha normal, a todo lo cual no parece que se pueda objetar dificultad mecánica de importancia. El inventor no podía menos de dedicar asimismo atención muy especial a los casos de accidente, y principalmente a las consecuencias que podrá tener para el helicóptero en pleno vuelo un paro repentino del motor. En los aeroplanos la superficie de sustentación es suficientemente grande para permitir un descenso en vuelo planeado con velocidad moderada; pero no sucederá lo mismo en un helicóptero, en que la superficie de sustentación es necesariamente muy reducida. Realmente ésta es la dificultad principal contra la que ha tenido que luchar el helicóptero. El señor Pescara prevé que en el suyo se podrá conjurar el peligro con toda felicidad. Ha calculado que con la superficie total de sustentación de sus hélices, la velocidad de bajada será de unos 10 metros por segundo, rapidez realmente peligrosa para el aviador, pues sus consecuencias equivaldrían próximamente a los de la caída libre de un hombre des-



de una altura de 5 metros. Pero esta excesiva rapidez podrá disminuirse mucho en un momento dado, por medio de una sencilla maniobra. La fuerte corriente de aire producida en el descenso se aprovechará para hacer girar las hélices con cierta velocidad, y almacenar así en ellas cierta cantidad de movimiento. Es, como dice el autor, un vuelo planeado rotativo con autorrotación de las hélices. Cuando el aparato se halla a alguna proximidad del suelo, se maniobrará bruscamente sobre la incidencia, cambiándola de negativa en positiva, con esto se producirá una momentánea reacción ascensional, suficiente para detener un instante el aparato y anular casi completamente el choque con el suelo.

Como se ve, todas las particularidades a que da lugar el problema de la aviación, las resuelve el inventor acudiendo siempre a los mismos principios, con lo cual se ha logrado evitar la multiplicación inútil de aparatos accesorios y reducir todo el mecanismo a un mínimo de piezas y a un máximo de sencillez. Es fácil adivinar que estos principios serán también los que se utilizarán cuando vengan a perturbar el funcionamiento normal del aparato, fuerzas extrañas debidas a presiones anormales del viento, a cambios rápidos en la dirección de éste, etc. No nos detendremos en examinar las soluciones previstas en cada caso. Como ejemplo citaremos únicamente el caso en que sea necesario restablecer el equilibrio lateral, perturbado por un viento intenso en dirección inclinada. Para volver el aparato a su posición normal, bastará crear un par de fuerzas situado en el mismo plano en que se produce la perturbación y que contrarrestre sus efectos. Esto se consigue, como hemos visto, actuando convenientemente sobre el alabeo.

Mucho deseamos que el éxito confirme por completo estas previsiones de la teoría, las cuales tienen en el caso actual la garantía de estar basadas sobre una sólida preparación científica, y en particular sobre los conocimientos adquiridos por el autor en los difíciles dominios de la Aerodinámica. Las pruebas efectuadas en la tarde del 31 de enero se hicieron en un aparato de 700 kg. con un motor de solos 16 HP., y tenían dos objetos: determinar la fuerza ascensional por caballo, y ver el valor de las reacciones producidas al maniobrar sobre el alabeo. Para esto el aparato se hizo descansar sobre tres pies dinamométricos, consistentes en un pequeño cuerpo de bomba lleno de mercurio, con su pistón correspondiente. La presión del mercurio en cada pie era transmitida por un tubito a unas columnas manométricas de cristal colocadas a cierta distancia, en las cuales se podía leer directamente la disminución de peso que se produce en cada pie por el movimiento de las hélices. Se había previsto un mínimo de fuerza ascensional de 6 kg. por caballo, que era uno de los puntos establecidos en la contrata: en las pruebas se llegó fácilmente a 9 kg. Al mismo tiempo se pudo comprobar la existencia y el valor exacto de las presiones creadas a voluntad en dirección no vertical, apreciadas por la diferencia de presiones de cada uno de los pies. Para las reacciones laterales había otro dinamómetro de dos pistones horizontales con su corresponciente columna manométrica.

Estas pruebas, aunque muy satisfactorias, no pueden considerarse más que como previas, pues claro está que el examen de las reaciones estáticas de un aparato en reposo no bastan para dar a conocer con seguridad cuáles serán sus condiciones dinámicas, es decir, cómo se portará el sistema cuando se halle libre, viajando en pleno aire. Nos parece prematuro hoy por hoy todo juicio que se pueda formular sobre el valor práctico del invento. Creemos, con todo, que los esfuerzos del inventor están perfectamente dirigidos, y que el problema tiene solución por la vía emprendida. Si a esta solución se llega con más o menos trabajo, el nuevo avión tendrá innegables ventajas sobre el aeroplano, entre las cuales la principal proviene de la libertad absoluta de maniobrar en sentido vertical independiente del movimiento de avance. Hay, además, la esperanza de que el helicóptero permita mejorar el rendimiento o efecto útil de los transportes aéreos, rendimiento que en el aeroplano actual conserva todavía un valor extraordinariamente más bajo del que le corresponde por la teoría. Una pequeña ventaja en este punto sería de grandes consecuencias para el desarrollo de la navegación aérea, el cual se halla hoy supeditado en gran parte al factor económico, del que no es posible prescindir. En cuanto a velocidad, el aeroplano goza indudablemente de gran superioridad sobre los otros sistemas, cosa fácil de prever si se tiene en cuenta que en él la fuerza propulsora obra directamente en sentido de la traslación, mientras que en el helicóptero la traslación se obtiene indirectamente. La seguridad en el transporte y la disminución o supresión de los accidentes desgraciados, es otro factor de gran importancia, y en este punto es difícil inclinarse en favor de un sistema determinado: en todos ellos hay que resolver un punto difícil, que consiste en juntar la solidez con la ligereza, no sólo en las partes voladoras del aparato, sino muy especialmente en el motor, cuya seguridad mayor o menor de funcionamiento será en último término la que influirá más eficazmente en la seguridad de los aparatos voladores de cualquier clase que sean.

El autor tiene anunciadas sus pruebas definitivas para dentro un par de meses. El nuevo aparato D. R. 2. está ya en construcción. Pesará 600 kg. y llevará un motor Rhône de 110 HP. Será piloteado por el célebre aviador Romanet, el cual se muestra muy entusiasmado con el helicóptero, y aun afirma que a su parecer se evitarán con él, el 90 % de los accidentes que se producen en aviación.

Joaquín Pericas, S. J.
Ingeniero Industrial.

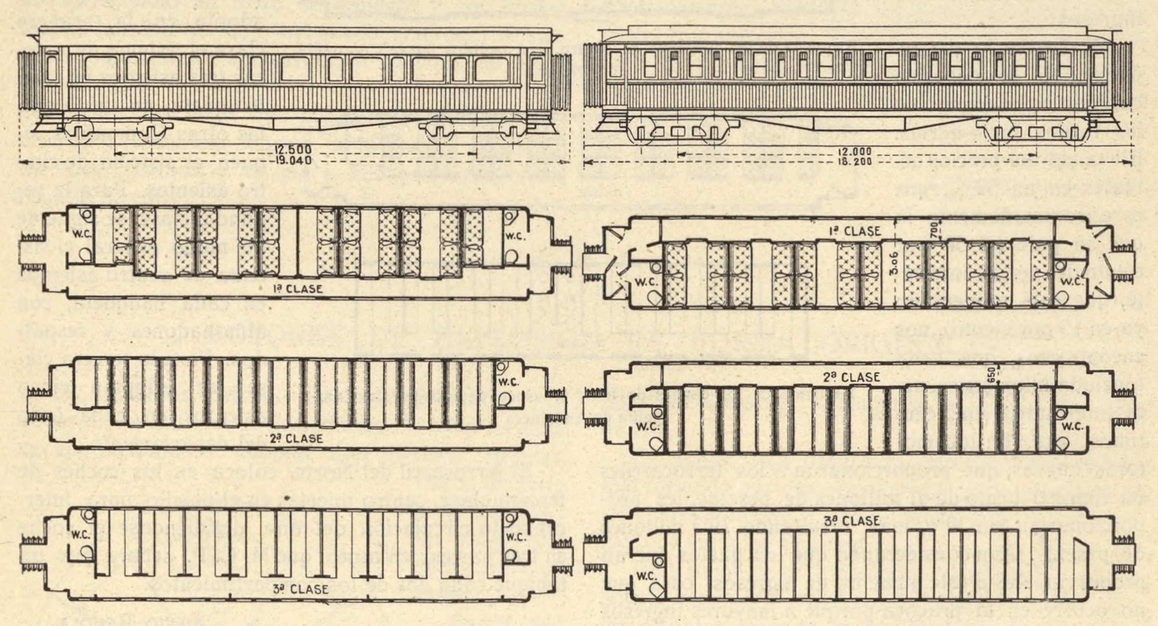
Barcelona.



EL NUEVO MATERIAL MOTOR Y DE TRANSPORTE PEDIDO POR LAS COMPAÑÍAS DE FERROCARRILES

En el número 360 de esta Revista, correspondiente al día 8 de enero, hemos dado a conocer la cantidad de material pedido para cada una de las grandes Compañías ferroviarias de España, y los diferentes tipos de locomotoras. Consignaremos hoy la disposición que han de tener los principales coches que se piden, y por el simple examen de los adjuntos grabados, podrá apreciarse que serán de los mejores que circularán por nuestras vías.

En la admisión de propuestas para la construcción de las locomotoras, no se presentó ninguna casa española. No es de extrañar, porque en los talleres de la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona, que han construído gran número de ellas, tienen trabajo sobrado durante el año para cumplimentar el pedido hecho por la Compañía de Madrid a Zaragoza y Alicante, del cual ya se trató en Ibérica (Vol. XIV, núm. 350, pág. 258); y los talleres de Bilbao, seguramente no se hallan aún en condiciones que les permitan emprender construcciones de esta naturaleza.



Esquema de los coches de 1.ª, 2.ª y 3.ª clase, pedidos por los ferrocarriles del Norte

Esquema de los coches de 1.ª, 2.ª y 3.ª clase, pedidos por los ferrocarriles de M. C. P.

El material pedido, colocado en una vía, ocuparía una longitud equivalente a 30 kilómetros, de los cuales corresponderían 2'3, a las 119 locomotoras; 25'4, a los 3500 vagones; 2'3, a los 124 coches y 1, a los 132 furgones.

Las locomotoras, recorriendo 40000 kilómetros al año y consumiendo 18 kilogramos de carbón por kilómetro, necesitarán 72000 toneladas de carbón, para lo cual precisarán 7200 vagones de los normales, que corresponden aproximadamente a lo que pueden transportar durante el año dos trenes de mercancías. Si los trenes que serán conducidos por las nuevas locomotoras, se formaran con 100 toneladas netas de mercancías, recorriendo cada una de las máquinas 110 kilómetros diarios, arrastrarían 11000 toneladas kilométricas, que al precio de 13 céntimos tonelada, importarían 1430 pesetas diarias, y, para las 119 locomotoras, darían a las Compañías un ingreso diario de 167770 pesetas, o sean unos 61 millones de pesetas anuales. Con un coeficiente de explotación de 0'8 %, el beneficio que quedaría a favor de las Compañías para pago de intereses y amortización, sería de 12'2 millones de pesetas. Las Compañías tienen que abonar al Estado el 8 % de interés anual, y amortizar el préstamo. Como el importe de éste, para locomotoras, coches, furgones y vagones será de 100 millones de pesetas, resulta que se deberá abonar anualmente, al Estado, 8 millones en concepto de intereses y 5 millones en concepto de amortización, o sean 13 millones de pesetas, cantidad que se aproxima a la que como productos podrán obtener las Compañías, en tanto que los gastos de explotación no sobrepasen del 80 % de los ingresos. Si esos gastos son superiores al 80 %, las Compañías tendrán pérdidas con la adquisición del material, y si fueran inferiores, obtendrían beneficio. Quedará sí, amortizado, a los veinte años



de prestar servicio, todo el nuevo material encargado.

Como se ve, no constituye ningún negocio para los ferrocarriles el auxilio prestado por el Estado, porque con la consignación especial que hoy se paga a los empleados, el elevado precio que tienen todos los materiales y la disposición dada para que los empleados trabajen sólo 8 horas, difícilmente se encuentra una Compañía que pueda conseguir un coeficiente de explotación menor del 80 % de los ingresos.

Obsérvese lo que representa la debatida cuestión del aumento de las tarifas ferroviarias. Elevando los precios actuales en un 30 %, que es aproximadamente lo que se pide (el 50 por ciento del precio corriente, que está aumentado ya en 15 por ciento), nos encontramos que cada tonelada kilométrica neta aumentaría en 5 céntimos. Las 119 locomotoras nuevas, que proporcionarán a los ferrocarriles un ingreso bruto de 61 millones de pesetas, les proporcionarían un 30 % más, resultando 79'3 millones de pesetas. Aun considerando que los gastos fueran proporcionales a este aumento de ingresos, cosa que no ocurre en la práctica porque a mayores ingresos corresponde menor tanto por ciento de gastos, resultarían favorecidas en gran manera las Compañías y con medios suficientes para cubrir el déficit que seguramente les ocasionará la adquisición del nuevo material, si el Estado no las autoriza para elevar las tarifas.

Esquema de los furgones de cuatro ejes, pedidos por la Compañía del Norte

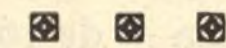
Esquema de los coches de 1.ª y 3.ª clase, pedidos por la Compañía de Andaluces

Los grabados que acompañan estas notas representan la alzada y planta de los coches pedidos por las Compañías del Norte, y M. C. P.; los grandes furgones de cuatro ejes pedidos por la Compañía del Norte y la planta de los coches pedidos por la Compañía de Andaluces. Ésta adopta en la primera clase el sistema de colocar tres asientos en cada banqueta, en tanto que, las otras Compañías, siguen el sistema de cuatro asientos. Para la segunda clase se sigue de un modo general el sistema de cuatro asientos en cada banqueta, con almohadones y respaldos. Para la tercera clase, se adoptan cinco asientos en cada lado del departamento.

El ferrocarril del Norte, coloca en los coches de tercera clase, cuatro puertas en el pasillo para interceptar la circulación del aire, dividiéndose el coche en tres partes, en tanto que M. C. P. separa por un tabique cada dos de los compartimientos.

Silvio Rahola,
Ingeniero.

Madrid.



RECUERDOS GLORIOSOS

A los veintitrés años del desastre naval de España y acaso por recientes contrastes, y sobre todo (que es lo triste), por el continuo homenaje de los antiguos adversarios, resurge en España el sentimiento de lo que significa para la nación el sacrificio de los marinos muertos en Santiago y en Cavite. ¡Pobres mártires de una epopeya desgraciada! sentirán en la frialdad de sus tumbas un estremecimiento de gozo por el tributo que, aunque tardío, es generoso y justo.

El barco-transporte de carbón, adquirido en Inglaterra recientemente, llevará el nombre de *Contramaestre Casado*, y el vapor *España n.º 4*, que recientemente pasó a la marina de guerra, como trasporte, será bautizado con el de *Condestable Zaragoza;* ambos son dos héroes de los muchos que surgieron en los combates de aquella guerra aciaga.

Sublime fué el comportamiento del primero. Lo dejó consignado el entonces capitán de navío don Victor M.ª Concas, comandante del crucero *Infanta María Teresa*. Dice así: «Abandonado ya el *Infanta María Teresa,* cubierto de llamas hasta la altura de las chimeneas y estallando proyectiles por todos lados, cuando se creía que no había hombre alguno en el barco, apareció en él uno, pidiendo socorro, e instantáneamente, sin excitación de nadie, el tercer contramaestre, José Casado, dejó la tierra en que ya se encontraba a salvo, y diciendo en alta voz: «yo no dejo morir a ese hombre», se arrojó al mar, llegó a nado

al buque incendiado, subió por aquellos costados enrojecidos y, despreciando cuanto puede despreciar la vida un hombre, cogió al que pedía socorro, lo bajó en hombros por el mismo costado y llevándolo a la playa a remolque, depositó en ella a aquel desgraciado, masa informe, con catorce heridas, que seguramente quedó a bordo juzgándosele muerto, en medio del estruendoso tributo de admiración de quinientos hombres, que allí olvidaban su desventura para ovacionar la generosidad de otro, que se sacudía el agua en la playa como si no hubiese hecho nada de particular.»

El segundo, o sea el Condestable Zaragoza, sintiéndose morir sobre la cubierta del *Vizcaya*, destrozado por una granada enemiga, con todos los intestinos fuera, pidió un trozo de bandera y con ella se fajó su horrible herida, y así murió en un mar de sangre en que estaba convertida la cubierta de aquel barco.

Hechos son éstos que pueden hacer inmortal un Cuerpo y toda una Marina, si la nuestra necesitase de tales hazañas; y el que a ella pertenece, siente orgullo de ello.

Las clases todas de los diversos Cuerpos, han pedido permiso para regalar, por suscripción, la bandera de ambos transportes, honrándose ellos al honrar a sus gloriosos compañeros.

Sólo falta un homenaje postrero, el mayor si cabe. Los *Bustamante, Villaamil* y *Cadarso,* navegan hace pocos años. Vienen ahora los dos transportes citados. Sólo falta que los cruceros en construcción en el Ferrol, próximos a ser botados al agua, lleven los nombres heroicos de *Cervera* y *Montojo,* los nombres de los Almirantes-Jefes de aquellas pobres Escuadras, víctimas de tantos errores ajenos, mártires del más duro de los deberes. Entonces se habrá cumplido un deber de gratitud, y al embarcar las dotaciones en esos buques, tendrán siempre presente aquellos hermosos ejemplos, si es que aún hemos de pasar por tan tristes contingencias. Y los descendientes de aquellos muertos gloriosos, sentirán un escalofrío de entusiasmo al ver que la Patria agradecida no olvida nunca a los que por ella hicieron el mayor de los sacrificios.

MATEO MILLE,
2.º Comandante del *Osado.*

Mahón.

MOTORES DE EXPLOSIÓN DE FORMA ORIGINAL (*)

IV. Motores tóricos.—Pueden considerarse derivados de los anteriores. Los cilindros al dejar de tener su eje rectilíneo y adoptar una directriz circular, dejan de serlo y se convierten en segmentos tóricos o anulares.

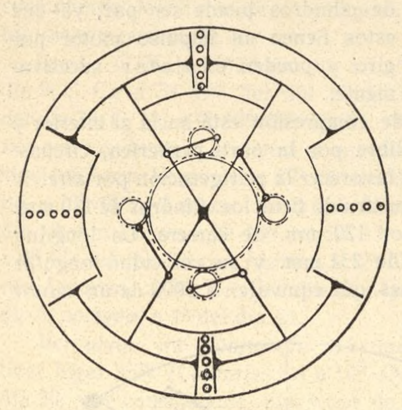


Fig. 1. Motor «Dewandre»

En el tipo *Dewandre,* (figura 1) una capacidad de forma tórica está dividida por cuatro pares de émbolos, en cuatro cámaras de trabajo. Estos émbolos van unidos cada dos pares opuestos a los extremos de dos balancines que oscilan simétricamente alrededor del centro de figura. A cada oscilación dos cámaras aumentan de capacidad y otras dos disminuyen, lo que permite realizar en estas 4 cámaras las mismas fases que en un 4 cilindros. (figura 1).

El movimiento de oscilación se trasmite por bielas y piñones satélites que ruedan sobre una rueda única fija y que arrastran al conjunto del motor alrededor de ésta.

El motor *Beck* (figura 2), derivado del anterior está formado por dos segmentos tóricos, cada uno de los cuales equivale a dos cilindros opuestos. El número de émbolos es mitad.

Un sistema de articulaciones transforma el movimiento oscilatorio (relativo) del conjunto de los cuatro émbolos respecto de la masa envolvente, en el movimiento de rotación uniforme de ésta y a su vez de los émbolos que también participan de la rotación general; de manera que el movimiento de éstos es de rotación, siempre en el mismo sentido, pero primero acelerado y después retardado repitiéndose las fases cada 180° con lo que en cada cámara se produce un ciclo de 4 tiempos por giro.

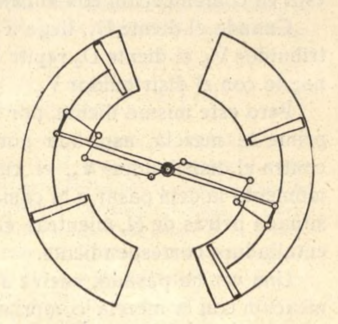
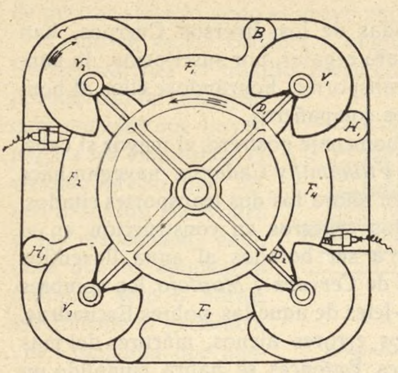


Fig. 2. Motor «Beck»

El grado de regularidad es inferior según ha sido demostrado, al de otros motores de cilindros rotativos. Al mismo orden de ideas pertenece el motor *Bouret.* (figura 3).

La capacidad tórica completa está recorrida por tabiques o émbolos radiales, de perfil de diente de

(*) Continuación del núm. 365, pág. 109.


Fig. 3. Motor «Bouret»

engranaje, que están montados en la corona de un tambor giratorio el cual obtura la abertura del toro, necesaria para el paso de estos dientes; éstos y su soporte giran con movimiento uniforme; suprimiéndose en este motor las piezas de movimientos alternativos o variados, y por lo tanto toda clase de fuerzas de inercia.

En puntos espaciados regularmente (p. ej. cada 90°), hay unos distribuidores cilíndricos de eje paralelo al del motor que entran parcialmente en la capacidad anular, dividiéndola en partes iguales.

En su movimiento de giro, convenientemente mandado, dejan pasar por una entalladura de perfil adecuado el diente-émbolo, y unos ponen las capacidades tóricas en comunicación ya con el escape, ya con el carburador, y los otros con las cámaras de compresión.

Supongamos para mayor claridad que el citado motor está representado en esquema, en la figura 3.

El toro, que forma la parte fija del aparato, queda dividido en 4 cámaras F_1, F_2, F_3 y F_4, por los dientes émbolos que se ajustan al perfil interior de la superficie tórica. Si el tambor central gira en el sentido de la flecha, un diente, por ejemplo el D_1 engrana con el distribuidor V_1, y al separarse de éste crea una capacidad detrás de sí que aumenta de volumen y aspira, por lo tanto, por el orificio B_1 que está en comunicación con el carburador.

Cuando el diente D_1, llega a engranar con el distribuidor V_2, el diente D_2 repite la misma fase engranando con el distribuidor V_1.

Pero este mismo diente, por su cara anterior comprime la mezcla, aspirada por el émbolo anterior, contra el distribuidor V_2, el cual sólo en el último momento la deja pasar a la cámara de compresión C, situada detrás de él, mientras el diente pasa por su entalladura correspondiente.

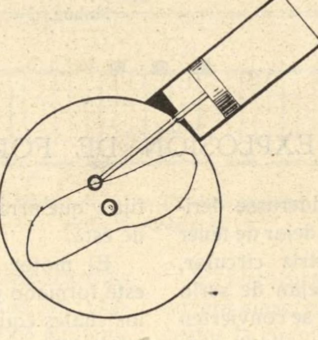
Una vez ha pasado, vuelve a ser puesto en comunicación con la mezcla comprimida, pero ahora por su cara posterior, y en este punto se produce la chispa, en la bujía, que al hacer estallar la mezcla, impulsa el diente émbolo en el sentido de la rotación. La cara anterior, al mismo tiempo, desaloja por la abertura H_3 del distribuidor V_3, en comunicación con el escape, los gases quemados de la explosión anterior.

Con cuatro distribuidores y otros tantos dientes se tienen 2 impulsos por giro, y equivale, por lo tanto, a un 4 cilindros. No hay duda que se pueden acoplar varios sistemas sobre un mismo eje, defasándolos de manera que el par motor tenga la máxima regularidad.

La refrigeración se obtiene por medio de circulación de agua.

El punto flaco de este motor es el ajuste o cierre hermético de la cámara tórica sumamente difícil de obtener. En cambio, el esfuerzo tangencial contiene íntegramente el desarrollado por la explosión, sin descomposición de fuerzas de ninguna clase.

V. Motores rotativos con émbolos dirigidos por guías excéntricas.—En estos motores se ha conservado el sistema de cilindro y émbolo pero se sustituye la biela por un vástago rígido y la manivela por una guía que debe ser recorrida por la cabeza de dicho vástago, interponiendo los soportes de rodillos o bolas que hagan falta para disminuir la fricción.


Fig. 4. Motor «Coanda»

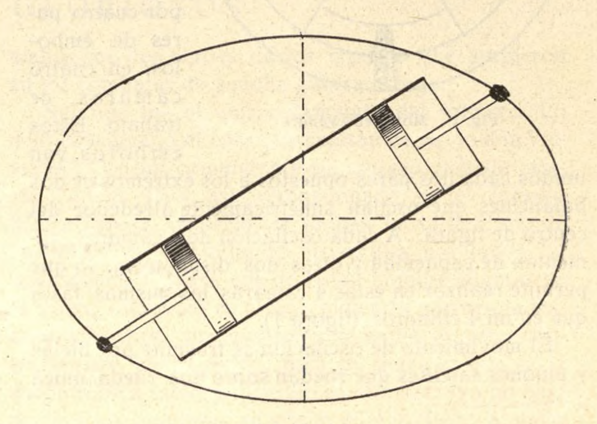
Pongamos como ejemplo el motor *Coanda,* de 10 cilindros colocados en estrella alrededor de un cárter, y dispuesto el conjunto para girar.

Los ejes de los cilindros, prolongados, no pasan por el centro de figura. En el adjunto esquema (figura 4) se ve uno solo para simplificar.

La guía está trazada de modo que en una sola revolución ocurran las 4 fases o ciclos: por esto el número de cilindros puede ser par, ya que estos tienen un impulso motor por giro y pueden explotar sucesivamente.

La cámara de compresión está hacia el interior y el cilindro está libre por la parte periférica, circunstancia que debe favorecer la refrigeración por aire.

El modelo construído tiene los cilindros de 110 mm. de diámetro, por 120 mm. de carrera. La longitud del vástago es de 231 mm. y su velocidad angular 1000 revoluciones, que equivalen a 2000 de un motor


Fig. 5. Motor «Landriani»



corriente de 4 tiempos, a causa del doble número de explosiones.

Las fuerzas de inercia y de rozamiento en los órganos que descomponen fuerzas son notablemente elevadas.

Ofrece poco interés práctico, por lo menos en el estado actual de la construcción de motores.

Otro parecido es el motor *Landriani*, con cámara de explosión entre dos émbolos y guía oval exterior para los vástagos de éstos. Su esquema está representado en la figura 5.

ADRIÁN MARGARIT.
Ingeniero.

Barcelona.

(Continuará).

Nota astronómica para marzo

Sol. Declinación a mediodía legal de los días 5, 15 y 25: —6° 9', —2° 14', +1° 43'. *Ascensión recta:* $23^h 3^m$, $23^h 39^m$, $0^h 16^m$. *Ecuación del tiempo:* $—11^m 43^s$, $—9^m 9^s$, $—6^m 11^s$. El día 21 a $3^h 51^m$, entra el Sol en *Aries*, y comienza PRIMAVERA (OTOÑO para el hemisferio S.); entonces el centro del Astro Rey cruza el plano del ecuador terrestre, y la declinación, que venía siendo negativa, pasa a *positiva*. A primera vista parece que en este *equinoccio* (y lo mismo en el de otoño), el Sol debiera lucir doce horas *exactas* sobre el horizonte racional, y otras tantas estar oculto debajo de él; sin embargo, a poco que se reflexione, se verá que en realidad no sucederá así, como puede comprobarse consultando las horas de los ortos y ocasos (1).

MAGNITUD Y FASES DE *VENUS* EN 1921
(Imágenes invertidas, tal como se ven con un anteojo astron.)

Luna. C. M., a $14^h 3^m$ del día 1; L. N., a $18^h 9^m$ del día 9; C. C., a $3^h 49^m$ del día 17; L. LL., a $20^h 19^m$ del día 23; C. M., a $9^h 13^m$ del día 31. Sus *conjunciones* con los diversos planetas se suceden por el orden siguiente: con *Mercurio*, a $19^h 18^m$ del día 8; con *Urano*, a $21^h 48^m$ del mismo día 8; con *Marte*, a $7^h 5^m$ del día 12; con *Venus*, a $3^h 42^m$ del día 13; con *Neptuno*, a $9^h 47^m$ del día 20: con *Júpiter*, a $12^h 57^m$ del día 22; con *Saturno*, a $3^h 55^m$ del día 23. *Apogeo*, a 2^h del día 5; *perigeo*, a 1^h del día 21.

Mercurio. Su *elongación máxima W* (27° 50') tiene lugar a 7^h *(Connaiss.)* o a 10^h *(Naut. Alm.)* del día 30; por consiguiente, alrededor de aquella fecha será visible como astro matutino, aun a simple vista, si bien las circunstancias no serán del todo favorables por razón de la Luna. *Afelio*, a 19^h del día 31.

Venus. Pasa por su *perihelio* el día 3, de 8^h a 9^h. El día 25, a 5^h, llega a su *mayor latitud N heliocéntrica*. En su conjunción con la Luna, se hallará *Venus* a la distancia de 5° 40' al N, distancia que contrasta notablemente con la pequeñísima (17') de la conjunción del mes anterior.

El *brillo* de este hermoso *lucero* (como lo llama el vulgo) continuará todavía *aumentando hasta su máximo*, que tendrá lugar a 8^h del día 17, según *The American Ephemeris and Nautical Almanac*, o el día 19 (tiempo astronómico) según la *Connaissance des Temps*.

En el brillo de este planeta (suponiendo invariable la transparencia atmosférica), intervienen principalmente dos causas hasta cierto punto antagonistas: su distancia a la Tierra y su posición aparente con respecto al Sol (su distancia al Sol es casi siempre la misma) (1). A medida que el planeta se interpone entre el Sol

(1) Aun en el mismo ecuador, el Sol no nacerá *exactamente* a las 6^h y se pondrá a las 18^h; pues en primer lugar, el Sol no permanece como clavado en el punto *Aries*, sino que durante el día va cambiando de declinación con la máxima rapidez; por otra parte, *la ecuación del tiempo* hará que estas horas se retrasen ambas más de 7^m; *la refracción* sobre el horizonte (34') hará que se verifique dos minutos antes la salida y otro tanto después la puesta; además, por razón de la amplitud del *semidiámetro del Sol* (16' 6" en esta época), aparecerá el borde superior del disco solar algo más de un minuto con antelación al centro, e igualmente desaparecerá más tarde. A medida que nos remontemos en latitud, estos dos últimos adelantos y retrasos aumentarán, por razón de la oblicuidad del plano del ecuador con relación al del horizonte.

(1) Teniendo en cuenta todas las variables que intervienen en el problema, el máximo de brillo queda determinado por la fórmula de cálculo de variaciones

$$\frac{\delta}{\delta t}\left[\int_{C'} \frac{k' \, dV}{\Delta'^2 \cos \lambda'} \int_{C} \frac{k \cos \alpha}{\Delta^2 \cos \lambda} \, dS \right] = 0,$$

en que Δ' representa la distancia del elemento de superficie *dV* de Venus al observador terrestre; λ' el ángulo que forma el radio de Venus correspondiente a dicho elemento con la visual o línea de distancia Δ'; *C'* el contorno aparente *iluminado* de Venus; *k* la densidad iluminativa del elemento *dS* de superficie solar; Δ la distancia de este elemento al elemento *dV* de Venus; α y λ los ángulos del radio de Venus correspondiente a *dV*, y del radio del Sol correspondiente a *dS*, con la línea de distancia Δ a *dV*; y finalmente *C* el contorno aparente del Sol, desde el elemento *dV*. Si se tuviera en cuenta la absorción por la atmósfera terrestre, habría que multiplicar la integral por ρ (coeficiente de absorción), que depende de la altura de Venus sobre el horizonte del observador. Todas estas cantidades, menos *dV*, *dS* (y casi se puede decir también *k* y *k'*), dependen del tiempo *t*. Siendo tan poco determinada esta fórmula, fácilmente se comprende que el cálculo de la *hora del máximo de brillo*, pueda dar lugar a notables discrepancias.

y nosotros, el hemisferio iluminado por aquél se oculta a nuestra mirada, y por lo tanto cada vez es menor la porción iluminada visible. Pero al propio tiempo, por razón de hallarse este planeta más cerca de la Tierra, su luz llegará con más intensidad y su diámetro aparente irá creciendo; vendrá, pues, un momento en que, a pesar de estar en fase decreciente, la intensidad y magnitud de la parte iluminada, visible para nosotros, pasará por un máximo, y esto es lo que ocurre en la época indicada, como puede verse en el grabado adjunto (C). La *dicotomía* (B), o fase 0'50, tuvo lugar el 12 de febrero. Las fases *D, E, F,...* corresponden a abril, mayo, junio, etc.

Marte. Continuará siendo visible en *Piscis,* como astro vespertino; a fines de mes, se ocultará dos horas más tarde que el Sol. A 6^h del día 28, cruzará el plano de la eclíptica por el *nodo ascendente.* En su conjunción con la Luna, quedará solos 52' al S.

Júpiter. En *oposición* con el Sol a 2^h del día 5; visible, por consiguiente, toda la noche. Es notable su conjunción con la χ del *León,* en la que esta estrella (de 5.ª magnitud) quedará a la insignificante distancia de 10' al S del planeta.

Saturno. Estará también en *oposición* con el Sol, a 13^h del día 12. Visible toda la noche entre la υ y la τ del *León.* Sus *anillos,* que dejaron de verse en noviembre de 1920, vuelven a verse de nuevo desde el 22 del próximo pasado febrero, aunque muy poco, por hallarse casi de perfil.

Urano. A fines de mes ya estará algo separado del Sol, para poder ser observado por las mañanas, en la constelación de *Acuario.*

Neptuno. En muy buenas condiciones, para ser observado, casi toda la noche, en *Cáncer.*

El día 16 se verificará la ocultación por la Luna de dos estrellas del *Toro,* la *119* (de 5.ª magnitud) y la *120* (de 6.ª magnitud), cuyas inmersiones y emersiones se verificarán respectivamente a $22^h\,25^m$ — $23^h\,0^m$ y $22^h\,46^m$ — $23^h\,44^m$. El día 18 se ocultará la *68* de los *Gemelos* (5.ª magnitud): inmersión a $23^h\,8^m$ y emersión a $24^h\,13^m$ (para Madrid).

⊠ ⊠ ⊠

BIBLIOGRAFÍA

Tratado de Química analítica, por el *Dr. F. P. Treadwell.* Traducido de la décima edición alemana por el *Dr. C. Lana Sarrate.* TOMO I. ANÁLISIS CUALITATIVA. Manuel Marín, Editor. Provenza, 273, Barcelona. 1921. Precio: 20 ptas. encuadernado.

Acaba de aparecer en nuestro idioma el primer tomo del «Lehrbuch der analytischen Chemie» del malogrado profesor Treadwell, traducido directamente de la décima edición alemana (1920) por el profesor de la Escuela Industrial de Barcelona y director de los laboratorios de La Hispano-Suiza, doctor C. Lana Sarrate.

El libro del profesor Treadwell es tan universalmente conocido, que de seguro no se hallará cultivador de la Química analítica que no lo haya estudiado u hojeado por lo menos. El ser tan internacional esta obra nos excusa de hacer el elogio que se merece, tanto por sus cualidades didácticas como por la buena selección de los métodos analíticos que en ella se describen, comprobados todos por el profesor Treadwell en los laboratorios de la Escuela politécnica de Zurich, Escuela que honró el autor con sus enseñanzas hasta la hora de su muerte acaecida a mediados de 1918. Buena prueba del mérito del libro de Treadwell es el haber sido traducido al francés, inglés, italiano, japonés y húngaro.

La edición española es digna de encomio. El traductor, señor Lana Sarrate, puso todo su entusiasmo en verter al castellano una obra que desde sus años de estudiante le era familiar, y el editor señor Marín ha enriquecido la literatura científica española con un libro verdaderamente útil y provechoso, muy bien presentado y muy claramente impreso.

No tardará en aparecer el segundo tomo, destinado a Análisis cuantitativa, y entonces tendrán a mano nuestros catedráticos y alumnos una excelente obra para la enseñanza y para el estudio de tan importante rama de la Química.

Annuaire pour l'an 1921, publié par le *Bureau des Longitudes.* Avec des notices scientifiques. Un vol. in 16 de VII-840 p. avec 98 figures, 5 cartes célestes en couleurs et 3 cartes magnétiques. Gauthier-Villars, Editeurs. 55, Quai des Grands Augustins, Paris. Prix net: broché, 6 fr.; relié, 8 fr.

Forma este Anuario el 125 de la serie de los publicados por el *Bureau des Longitudes*, y contiene, según el plan que se sigue ahora en su redacción, cinco capítulos principales, dedicados al *Calendario, Tierra, Astronomía, Pesas y medidas,* y *Estadísticas geográficas y demográficas*, *Tablas de supervivencia, de interés*, etc. Las dos interesantes noticias científicas con que termina este volumen (que a pesar de su reducido tamaño, constituye una enciclopedia astronómica y geográfica bastante completa), son «Los movimientos propios y las velocidades radiales de las estrellas», por M. G. Bigourdan, y una biografía del general Bassot, escrita por el general Bourgeois.

Compendio de Física, para libro de texto elemental, por *don Juan Mir Peña.* 3.ª edic. Böhme y C.ª. Magdeburgo. 1920.

No nos es posible examinar todos los conceptos contenidos en un texto de Física, que necesariamente ha de abarcar ciencias tan variadas como la mecánica, la termología, la electrología, la acústica y la óptica.

En el *Compendio* del Sr. Mir es muy amena la exposición de la mecánica, por los numerosos casos prácticos ordinarios que se ponen; en la parte destinada al calor se explican el funcionamiento de las turbinas de vapor y de los motores de explosión; las partes correspondientes a la electricidad, a la luz y a las radiaciones, contienen los adelantos más modernos. La impresión es esmeradísima y elegante; los grabados numerosos, claros y bien presentados; y los ejemplos instructivos. Como texto elemental es muy recomendable.

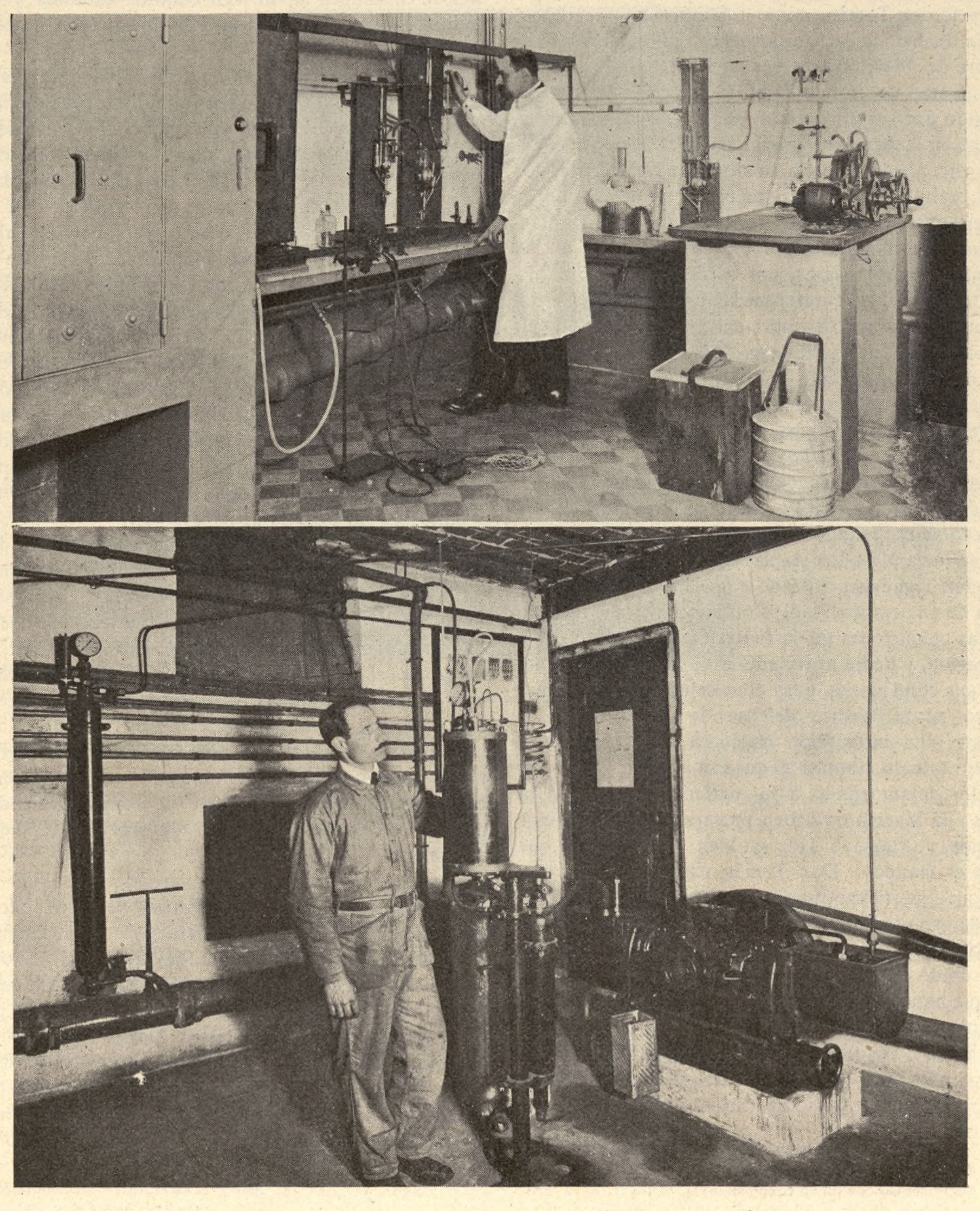
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

Año VIII. Tomo 1.º 5 marzo 1921 Vol. XV N.º 368



EL INSTITUTO DEL RADIO EN PARÍS

Sala de extracción de la emanación del radio — Aparatos para la producción de aire líquido (*V. la nota, pág. 150*)

Crónica iberoamericana

España

El Excmo. Sr. D. Tomás Azcárate y Menéndez. —La Dirección de IBÉRICA desea honrar la memoria de este español ilustre, que murió cristianamente (1) el 25 de enero último, en el cargo de Director del Observatorio de Marina de San Fernando: y yo, el más modesto de sus discípulos, escribo gustoso, algunos datos biográficos de tan querido maestro, asociándome al justo pesar que sienten la Patria y la Marina.

Nació don Tomás, como familiarmente le llamábamos dentro de la Corporación, en León, el 6 de octubre de 1849; fueron sus padres, don Patricio y doña Justa, de ilustre familia norteña. Muy niño, y guiado por sus aficiones a las ciencias matemáticas, ingresó en la Academia naval, en julio de 1864, cuando se encontraba España en situación bien triste, por ser el preludio de sucesos que tanta influencia tuvieron en nuestra historia. Fué uno de los guardias-marinas que en el navío *Isabel II* se apartaron de las calamidades de la época, por estar bajo la rígida dirección de mi ilustre antepasado don Pascual Cervera, con quien le unió siempre entrañable amistad; en prueba de ello, me complazco en citar que, cuando años después, en agosto de 1901, Azcárate, que había dedicado el período de vida madura a la ciencia, apartándose de los barcos, fué nombrado comandante de la corbeta *Nautilus*, para cumplir un precepto reglamentario del que debieran estar excluídos los sabios, se acercó a don Pascual consultándole si debía aceptar un mando esencialmente marinero, después de llevar 17 años sin navegar. ¡A este grado llevaba don Tomás su delicado amor a la Patria y la modestia de su personalidad! Don Pascual, que conocía bien las condiciones intelectuales de su antiguo guardia-marina, y había apreciado la valía de aquel hombre y sus condiciones para el mando, puestas de manifiesto en la heroica defensa de La Carraca, le contestó: «La instrucción marinera que Ud. tiene y su claro talento, abonan el que ese mando puede ser por Ud. desempeñado a la perfección; y como la Patria y la Marina no deben privarse de sus activos servicios, yo ruego a Ud., en bien del servicio, que acepte el mando». Don Tomás mandó la *Nautilus* como un expertísimo marino; realizó viajes trasatlánticos de gran trascendencia para nuestra política internacional; y, como a su personalidad de comandante iba unido el respeto al sabio, sembró tales simpatías, que aun se recuerdan con amor, en la América española, aquellos viajes del sabio Azcárate.

La historia científica de don Tomás, adquiere nuevo brillo el año 1873, en que comenzó los Estudios Superiores en el Observatorio de Marina de San Fernando, la obra de sus grandes amores, en la que ha sido digno sucesor de Pujasón, Viniegra y otros marinos. A poco de terminar sus estudios, es nombrado profesor de la Academia de torpedos, de nueva creación. Se organiza la Academia de ampliación, para formar ingenieros y artilleros navales, y cuentan con él, primero, para profesor y luego para Director, cargo que desempeñó cerca de diez años, y en él formó parte de la célebre junta que se constituyó para estudiar el submarino *Peral*. Ha figurado desde entonces y como primera autoridad, en todas las juntas para formular los planes de enseñanza naval y en cuantos estudios y trabajos científicos ha realizado la Marina de guerra en estos últimos años.

La atracción que sentían todos los hombres de ciencia hacia don Tomás, hizo que, en ocasión muy memorable para mí, le presentase al P. Albiñana, Director de esta Revista, que deseaba conocerlo. Desde entonces se estableció entre ellos y sus obras una profunda simpatía, que se acrecentó con la correspondencia epistolar y trato personal en algunos Congresos científicos. Don Tomás, espíritu noble y generoso, admitía en su corazón los afectos de todos los hombres de ciencia, cualesquiera que fueran sus ideas o profesión; y así le vemos continuamente en correspondencia con todos los maestros, particularmente de investigaciones matemáticas y astronómicas, y adquiriendo por sus estudios fama y renombre universal: él llevó la ciencia patria a numerosos congresos extranjeros, inaugurando la representación de España en los de Sismología, de Fotografía del cielo, y en los de Efemérides astronómicas.

Tales fueron sus trabajos y tal su respetabilidad, que la Marina, haciendo honrosa excepción, le confirmó a perpetuidad en el cargo de Director del Observatorio de San Fernando, donde obtuvo la situación de Contralmirante en la reserva el año 1908, y en ese cargo ha fallecido, después de desempeñarlo 17 años, con el general aplauso y la simpatía y respeto de subordinados y compañeros.

En su juventud navegó por todos los mares, visitando nuestras antiguas colonias, donde prestó servicios científicos, y formó parte de comisiones hidrográficas, anotando en su hoja de servicios 1230 días de mar.

Estos hombres modestos, verdaderos sabios españoles que honraron a la Patria, al nivel de Jorje Juan, Antonio de Ulloa, Ciscar y otras eminencias, no brillan por el genio de la guerra, pero sí por los destellos de su inteligencia, y la Historia en su día les tributa el debido homenaje. ¡Descanse en paz el ilustre maestro, y sean estas líneas, regadas con mis lágrimas, la expresión del dolor que su pérdida nos produce, y de la admiración que sintió IBÉRICA por el ilustre marino y benemérito Director del Observatorio de San Fernando!

JUAN CERVERA VALDERRAMA,
Capitán de fragata.

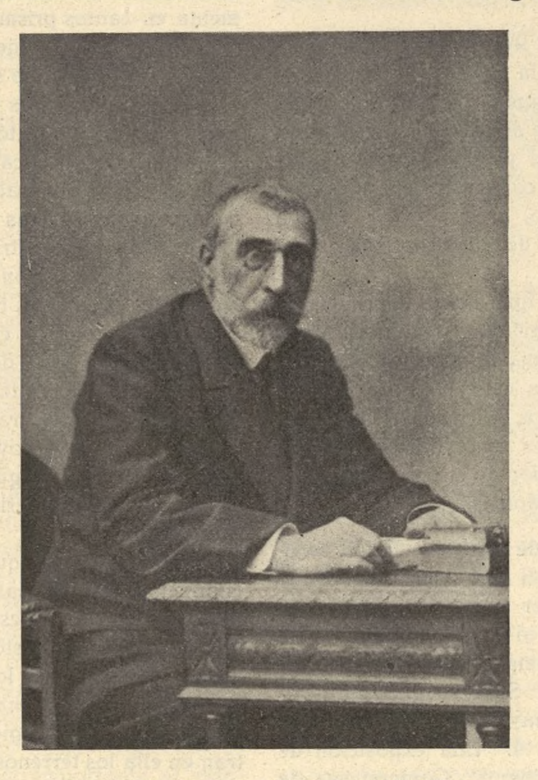
(1) Por noticias de la familia, sabemos que «efectivamente la muerte de don Tomás fué la del cristiano, habiendo recibido los Santos Sacramentos con pleno conocimiento». ¡Dios le haya acogido en su gloria! *(N. de la R.)*.



La marina mercante española y las construcciones navales.—El primero de enero de 1919, nuestra flota mercante se componía de 475 vapores mayores de 50 toneladas, y 448 veleros, con un total de 766468 toneladas de registro (Ibérica, Vol. XIII número 326, pág. 274). Según las últimas estadísticas oficiales, aunque muy deficientes, esta flota se compone actualmente de 582 vapores y 565 veleros, con un tonelaje total de 926304 toneladas.

Antes de que estallase la pasada guerra, se abrigaban risueñas esperanzas de que nuestra marina mercante superaría en breve un total de un millón de toneladas. La guerra impidió realizar estas esperanzas, y no hemos llegado aún a aquel total, si bien realmente el tonelaje es mucho mayor de lo que expresa la estadística oficial.

Construcciones navales (*). Bilbao. La importantísima Compañía Euskalduna de Construcción de buques, lleva entregados hasta la fecha 50 grandes buques, que representan un tonelaje total de desplazamiento de 194306 toneladas.



† D. Tomás Azcárate y Menéndez (1849 - 1921)

Actualmente tiene en construcción 7 buques, que representan un tonelaje total de desplazamiento de 46658 toneladas, y son los siguientes: N.° 51 «Artza-Mendi», petrolero; 52 «Arin-Mendi», mercante; 53 «Artxanda-Mendi», mercante; 54 «Arnotegi-Mendi», mercante; 55 «Artibas-Mendi», mercante; 56 «Araiz-Mendi», mercante, y 57 «Artea-Mendi», petrolero.

Dentro del año pasado han quedado terminadas en aquellos importantes talleres las notables instalaciones de fundición de acero y la de producción de oxígeno.

El «Artza-Mendi» fué botado al agua a fines del pasado enero, y es el primer buque cisterna, para el transporte de petróleo, que se ha construído en España. Desplaza 5500 toneladas.

El buque tiene ya instaladas la maquinaria y las calderas, y saldrá a navegar en breve. En la grada que dejó libre se construye el nuevo petrolero «Artea-Mendi», de 8500 toneladas.

Como se ve, la Compañía Euskalduna ha emprendido activamente la construcción de buques petroleros, siguiendo así la preferencia mundial que se observa hacia esta clase de buques (*), que tan útil es para el tráfico, debido al grandísimo incremento en el uso de combustibles líquidos.

Astilleros de Cádiz.—En los astilleros Echevarrieta fueron botados al agua últimamente el vapor «Arichachu», de 5750 toneladas, y el vapor «Atalaya», de 7500 toneladas.

Los señores D. Horacio y D. Rafael Echevarría han sido autorizados para construir en los astilleros de Cádiz tres nuevas gradas con sus vías de acceso, grúas y demás elementos para el transporte de los materiales para la construcción naval.

Al propio tiempo se derribará el antiguo taller de maquinaria, para levantarlo de nuevo con arreglo a los modernos perfeccionamientos, y montar además una central eléctrica. A fin de habilitar un canal que permita el lanzamiento de los nuevos buques que se construyan, se harán las obras necesarias en la bahía.

Costas de Gerona.—En San Feliu de Guixols han sido construídas dos lanchas automóviles de alta mar, con motores Hispano-Suiza de 30/40 caballos y 10 millas de marcha. Disponen, además, de aparejo de pailebot.

En Blanes se lanzó al agua el velero «Enrique Malgrat», de 85 t., con motor auxiliar y 7 millas de marcha.

Málaga.—La industria pesquera con buques de vapor va tomando grande incremento en Málaga. Recientemente se han bautizado dos nuevos vapores pesqueros construídos en los astilleros de Pasajes de San Juan, con arreglo a los últimos perfeccionamientos.

Tarragona.—Los astilleros de Tarragona efectuaron a fines del pasado enero el lanzamiento del vapor «Mont-Seny», de iguales características que el «Mont-Sant», botado en junio del año anterior.

La ceremonia se realizó con gran solemnidad, y el buque amarró felizmente al muelle. El casco que es de líneas sumamente finas, mide 62 metros de eslora, 9'20 de manga y 5 de puntal. Su velocidad será de 9 millas por hora, y podrá transportar 1200 toneladas de carga máxima.

(*) Véase Ibérica Vol. XIV, núm. 351, pág. 274, y núm. 355, página 345.

(*) Ibérica, n.° 365, pág. 100.



Aforo de las corrientes de agua de los montes públicos.—En muchas regiones de España la energía hidráulica podría sustituir a los combustibles, si se supiera sacar todo el provecho posible de las aplicaciones eléctricas y termoeléctricas de esta riqueza. Gran parte de ella se encuentra almacenada en las cabeceras de nuestras cuencas hidrográficas, en las que están enclavados muchos montes catalogados como de utilidad pública, a cargo del Ministerio de Fomento, y es, por lo tanto, de suma conveniencia conocer la energía hidráulica que en estos montes atesoró la Naturaleza.

En vista de ello, S. M. el Rey se ha servido disponer, por R. O. publicada en la *Gaceta de Madrid* del 9 de febrero, que se encargue a los Ingenieros Jefes de los Distritos forestales, y de las Divisiones hidrológico-forestales, que por el personal a sus órdenes se practique el aforo de las corrientes de agua de los montes que tienen a su cargo, precisando la energía aproximada que cada uno de ellos suponga dentro de los mismos.

Los datos de esta clase que dichas dependencias vayan reuniendo, deberán enviarse al Consejo forestal, a fin de que éste los reúna en una estadística general de la energía hidráulica existente en los montes declarados de utilidad pública, y dentro del plazo máximo de un año, el Consejo forestal ha de someter esta estadística a la aprobación de la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes.

III Congreso Nacional de Riegos.—El III Congreso Nacional de Riegos, del que hemos publicado ya los temas que han de ser objeto de estudio, se celebrará en Valencia del 18 al 27 del próximo abril.

La labor del Congreso comprenderá: 1.º Una solemne sesión de apertura. 2.º Siete sesiones para discutir las conclusiones que se hayan presentado. 3.º Una solemne sesión de clausura. 4.º Una exposición de modelos y documentos gráficos. 5.º Conferencias de divulgación, si por razón del tiempo fueran compatibles con las tareas principales del Congreso. 6.º Las excursiones que sea posible realizar.

Recordamos que las inscripciones pueden hacerse en el local de la Comisión permanente del Congreso de Riegos, Huertas, 30, Madrid; en la Cámara Agrícola de Sevilla, Casa de Ganaderos de Zaragoza, Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, de Barcelona, y en el local de la Comisión organizadora, plaza de San Luis Beltrán, 1, Valencia.

ooo

América

Puerto Rico.—*Datos geológicos.*—En una serie de artículos que don Ramón Gandía Córdova está publicando en la «Revista de Agricultura de Puerto Rico», se dan algunos interesantes datos geológicos acerca de dicha isla.

En toda la isla abundan las rocas eruptivas, dioritas y sienitas en su mayor parte, visibles unas veces en grandes extensiones, formando llanuras onduladas por montañas de poca altura y escasa longitud; y otras veces en diques que atraviesan terrenos de edad posterior, o en capas, como si la roca fundida se hubiese esparcido líquida, al modo de una corriente de lava. En ocasiones, la roca eruptiva se presenta atravesando rocas formadas por polvo de rocas ígneas, como si ese polvo fuera la ceniza impalpable arrojada por erupciones submarinas y sedimentada debajo del agua. La roca atravesada posee así caracteres complejos, ya que es a la vez cristalina y sedimentaria; tiene varios planos de diaclasas, y fragmenta en cantos prismáticos: sus estratos se hallan muy inclinados y evidencian los movimientos orogénicos a que ha estado sometida.

Estos movimientos han dado origen al fuerte plegamiento de los estratos que han determinado la rugosidad característica de las montañas de Puerto Rico, siendo la admirable topografía de la isla consecuencia de las fuerzas internas que han determinado la elevación de los estratos y la inyección del magma fundido, y de la acción erosiva de las aguas diluviales. Estas erupciones tuvieron lugar, tal vez, al principio y al final de la era primaria, e indudablemente se repitieron al final de la secundaria, extendiéndose el fenómeno a la era terciaria, pero no continuó en la cuaternaria; de manera que el aparato volcánico, tal como se presenta hoy, no existe en Puerto Rico, no habiendo prueba ninguna de que la emisión de lavas y cenizas haya ocurrido en la isla después del período pliocénico.

Puede deducirse que la isla ha pertenecido a un continente del cual las otras Antillas han formado parte también, y que estuvo unida en diferentes períodos de la geología histórica con lo que es hoy continente americano. En los comienzos de la era primaria, en la cual se formaron los depósitos paleozoicos, la isla había ya emergido, toda vez que no se encuentran en ella los terrenos correspondientes al cámbrico, silúrico, devónico y carbonífero.

La isla, acaso momentáneamente sumergida, emergió de nuevo, tal vez al final de la era primaria, ya que no se han encontrado hasta ahora los terrenos correspondientes al período triásico y jurásico; probablemente volvió a sumergirse a principios del cretáceo, y permaneció sumergida en parte durante los depósitos de la era Terciaria.

En el período pliocénico estuvo unida a América del Sur, como lo prueban los restos de desdentados que se encuentran en una cueva de Morovis, los cuales han sido clasificados por Mr. Anthony, del *American Museum.* El Museo del Departamento de Agricultura posee un cráneo completo y dos vértebras del *Acrotocnus odontrigonus*, y este cráneo y el que se halla en el *American Museum*, son los dos que existen, casi completos, de este desdentado, que vivió en el período pliocénico, y se ha extinguido en Puerto Rico. Sus congéneres viven hoy en la América del Sur.

La existencia de este mamífero fósil se tiene como prueba fehaciente de que el territorio de Puerto Rico



estuvo unido a aquéllos donde la misma especie se encuentra también fósil, en los mismos terrenos en que aún viven sus representantes actuales.

No se han encontrado en las formaciones cuaternarias restos de desdentados, y durante el período histórico no han existido en Puerto Rico, toda vez que no los mencionan ni la tradición ni la historia, lo cual sirve sin duda para probar que durante el período pleistocénico la isla dejó de formar parte del continente.

ooo

Crónica general

Los esquimales.—Diferentes veces hemos tenido ocasión de hablar en IBÉRICA, de este interesante pueblo, poco conocido e injustamente juzgado hasta estos últimos tiempos.

Los esquimales, cuyo número total puede calcularse en unos 30000 individuos, constituyen la verdadera población ártica. El nombre de *esquimal*, que les dieron los indios de Norteamérica, viene a significar *comedor de pescado crudo*, pero ellos a sí mismos se llaman *innuit*, que significa *hombres*.

Durante largo tiempo han sido considerados como verdaderos salvajes, pero los exploradores científicos, en especial los de estos últimos años, han contribuído principalmente a rectificar esta opinión y a que se aprecien debidamente las cualidades de ese pueblo. Roald Amundsen, durante su expedición de 1903-1906, estuvo en las mejores relaciones con los esquimales, y estudió varias de sus tribus, especialmente la de los Netchjiili, de la que refiere muchas curiosas particularidades. Peary, que vivió largo tiempo entre los esquimales, conoció muy bien su carácter y sus costumbres, y supo valerse de ellos como de preciosos auxiliares en sus expediciones. Entre los demás exploradores que han contribuído de un modo importante al estudio de los esquimales, debe citarse a Wilhjalmur Stefánsson, quien durante sus dos largas expediciones de 1906-1912, recorrió enteramente la costa ártica americana, desde el golfo de Kotzebue al de Coronación, situado al sur de la Tierra Victoria, y ha publicado varias obras sobre este pueblo, entre ellas *My life with the Eskimo* (Londres, 1913). Hay que citar también el nombre del explorador dinamarqués Rasmussen, quien durante sus numerosas exploraciones por Groenlandia, que es su país natal, ha podido hacer un profundo estudio de la lengua, tradiciones, costumbres, grado de cultura y manera de vivir de los esquimales que habitan la zona costera de la isla. En 1908 publicó *The people of a Polar North,* y en 1910 *Projet of a Danish expedition to the central Eskimo.* Las comparaciones que logró hacer entre la lengua y cultura de los esquimales del E y los de la costa occidental, le dieron a conocer muchos hechos de notable significación, que se propone presentar de un modo completo, en una próxima publicación.

Uno de los problemas más importantes que se plantean al tratar de los esquimales, es el de conocer cuál es la comarca que puede exactamente ser considerada como su país de origen y el centro del desarrollo de su civilización. Los esquimales son principalmente un pueblo que vive en las costas, de las que ocupan una extensión de 8000 kilómetros, sin interrupción, desde el NE de Groenlandia al W de Alaska, y hasta algunos grupos han atravesado el Estrecho de Behring y llegado al extremo NE de Asia. En toda esa extensión, no se encuentra paraje en que vivan a más de 50 kilómetros alejados de la costa.

Ha podido observarse la presencia de esquimales hasta muy cerca del N de Groenlandia. Peary describe una tribu compuesta de 234 individuos, que viven a 78° 18' de latitud. El teniente norteamericano Greely encontró señales de viviendas permanentes de este pueblo, en una latitud de 81° 44'. La comarca más meridional ocupada por los esquimales, es el Labrador, donde eran en otra época muy numerosos, pero actualmente, y debido en especial a haber sido azotada la región por una epidemia de gripe, el número ha descendido a unos 2500. Hace algunos años, los esquimales habían descendido hasta el N de Terranova, no lejos del estuario del río San Lorenzo.

Como raza, parece cierto que pertenecen al tronco amarillo-mongólico, pero no puede decirse con certeza cuál fué su hábitat primitivo. Generalmente se considera que vivieron en época muy lejana en las playas de la bahía de Hudson, de donde se corrieron hacia el N, luego hacia Groenlandia, y más tarde hacia el Asia, pero no falta quien fije en el sur de Alaska su hábitat primitivo. Peary admite para los esquimales un origen asiático, y emite la opinión de que descienden de una antigua tribu siberiana, rechazada por las invasiones tártaras. El dinamarqués H. P. Steensby, que ha dedicado varios trabajos al estudio de los esquimales, en el último de los publicados *(An anthropogeographical study of the origin of the Eskimo culture;* Copenhague, 1917), analizado en *The Geographical Review*, de febrero del pasado año, por Mr. Clark Wissler, presenta algunas interesantes consideraciones sobre las circunstancias que permiten explicar el origen y desarrollo de la civilización esquimal. Según su opinión, esta civilización tuvo su origen en el W de la bahía de Hudson, alrededor del golfo Coronación. Toda la superfie de las llamadas *Barren Grounds* o tierras estériles, comprendidas entre este golfo y la bahía de Hudson, constituían primitivamente un centro indio de caza, y llegó a ser un medio de civilización de los esquimales. Los fundadores de esta civilización se llaman *antiguos esquimales.* Más tarde, su expansión por nuevos territorios de Alaska y Groenlandia, y su contacto con otros pueblos, trajeron modificaciones a esta civilización, y se formaron los *nuevos esquimales.* Durante el siglo XIX, el número total de esquimales se ha mantenido inferior a 40000, y es dudoso que alguna vez lo haya superado. Ciertamente, una población tan restringida, no ha podido en época alguna

ocupar en toda su extensión las costas árticas, y ha tenido que diseminarse en pequeños grupos.

Steensby pone de manifiesto las relaciones que existen entre los sitios de concentración de este pueblo y las zonas de distribución de los animales útiles como alimento. Los esquimales, pueblo cazador y pescador, han seguido en sus principales cambios de lugar, la influencia de estas condiciones zoológicas. Entre los animales que les ofrecen recursos de todo género, hay que citar en primer lugar el carnero almizclero, y una especie de reno, el *Rangifer caribu*.

A pesar del interés que presentan las observaciones de Steensby, no han dejado de levantar importantes objeciones. Así, la idea de que la ruta seguida por el carnero almizclero, había sido el camino que condujo a los esquimales hacia la costa del N, ha sido criticada por Rasmussen, quien hace resaltar la imposibilidad que hubieran tenido, de seguir, por razón de su naturaleza física, toda la costa septentrional de Groenlandia. Por otra parte, las investigaciones arqueológicas hechas en estos parajes, no han permitido descubrir vestigio alguno de los antepasados de los esquimales del E en la parte N de la isla, y sin embargo, los restos encontrados unen directamente a estos habitantes del E, a los esquimales polares de la costa NW, de lo que resultaría, por consiguiente, que a pesar de aparentes imposibilidades, hubiera podido producirse semejante emigración.

Se ve, por lo tanto, que, a pesar de todos los estudios realizados, subsiste la incertidumbre acerca de los movimientos emigratorios de los esquimales y sus causas, y para aclarar estas cuestiones, hay que recurrir a datos científicos de toda clase, y seguir los movimientos que se producen actualmente entre los esquimales. Precisamente, se ha señalado ahora la emigración de un grupo de doce familias, que por el estrecho de Smith, se ha dirigido desde el NE de Groenlandia hacia la entrada de Pond Inlet, en la parte N de la Tierra de Baffin, para visitar a los esquimales que allí se encuentran. La mayoría de estos emigrantes son descendientes de los esquimales que durante toda la mitad del siglo XIX, habían partido de este punto, y los nuevos viajeros formaban, por decirlo así, una emigración en sentido inverso a la precedente, y regresaban, por consiguiente, a su morada ancestral.

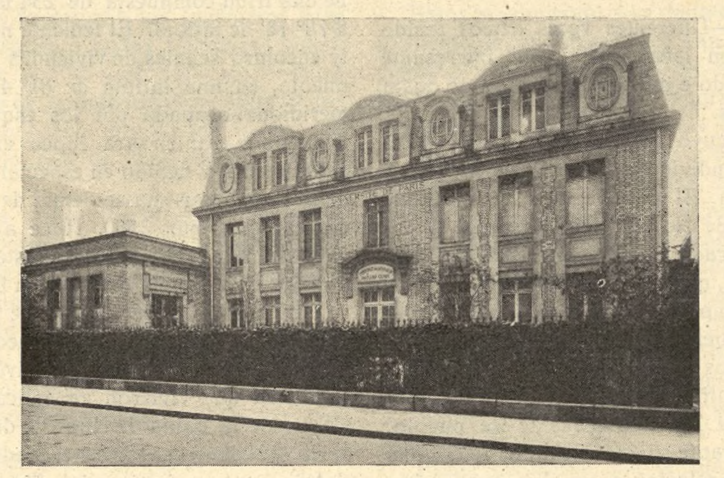


Fig. 1. Instituto del Radio: Pabellón Curie (*Fots. Boyer*)

El «Instituto del Radio», en París.—El *Instituto del Radio,* levantado en París en la calle que perpetúa el nombre de Pierre Curie, estaba casi terminado al estallar la guerra europea, en agosto de 1914, pero no empezó a funcionar hasta el mes de abril de 1919; los gastos de funcionamiento están sufragados por mitad por la Universidad de París y el Instituto Pasteur.

Comprende el Instituto del Radio dos laboratorios autónomos, pero que trabajan en íntima colaboración. Uno, el *Pabellón Curie* (fig. 1), unido a la cátedra de Física general de la Facultad de Ciencias, tiene por directora a la señora Curie, y se ocupa especialmente en el aspecto puramente científico; y el otro, el *Pabellón Pasteur*, dirigido por el doctor Regaud, estudia principalmente las aplicaciones biológicas y terapéuticas. Entre ambos pabellones hay un pequeño cuerpo de edificio, en el cual se efectúan las manipulaciones de las materias radioactivas.

Nueva importancia dará al Instituto del Radio la obligación de guardar y poner en condiciones de ser utilizados para la terapéutica, los 2 gramos de bromuro de radio, que, según nos comunica nuestro colaborador señor Boyer, el Ayuntamiento de París ha determinado adquirir, secundando la iniciativa de M. Le Troquer,ministro de Obras Públicas, y votando el crédito necesario, de 1800000 francos. Los miembros del Consejo acordaron confiar la custodia de tan preciosa sustancia, al mentado Instituto del Radio, después de haber girado una visita a ese establecimiento científico, centro de importantes estudios físicos y biológicos, dignos de ser imitados.

En París, la *curieterapia*, esto es, la utilización en medicina de las radiaciones del radio y demás cuerpos radiactivos, no está, como casi en ninguna parte, al alcance ni aun de las buenas fortunas. La preciosa substancia es rara y carísimo su uso, y sólo un esfuerzo colectivo puede aportar el cuantioso capital que permita adquirir una cantidad algo regular de radio; pero además para su económica y buena utilización, se requiere una organización científica muy cuidadosa. De esto último se encargará el Instituto del Radio, que deberá poner a disposición del Cuerpo médico, la cantidad suficiente de tubitos radioactivos, pero sin menoscabar la preciosa sal adquirida, ni dejar salir del recinto de los laboratorios la más



pequeña cantidad de ella. Se utilizará, como ya es práctica hoy corriente para muchos experimentos, la *emanación* del radio; y para ello son necesarias manipulaciones y medidas muy delicadas.

Ya tendrá noticia el lector de lo que se observa cuando se disuelve una sal de radio; decimos una sal, ya que el radio se obtiene y conserva, en combinación, formando generalmente cloruros o bromuros, no en estado libre; porque ese metal alcalino-terroso, que presenta un blanco brillante recién obtenido, se ennegrece rápidamente por la formación de una sal, acaso de origen nítrico. Disolviendo, pues, en agua una sal de radio y evaporando luego la disolución para recuperar la sal, se advierte que ésta ha perdido gran parte de su radioactividad: no emite ya los rayos penetrantes β y γ, y los rayos α se han reducido a una cuarta parte de su intensidad primera. Pero dejando abandonada a sí misma la sal de radio, vuelve a recobrar poco a poco su actividad, de tal manera que al cabo de un mes, poco más o menos, la posee otra vez como antes. Lo que ocurre es que durante la disolución del radio en el agua, se desprende un gas intensamente radioactivo, llamado por Rutherford *emanación* del radio. Este gas puede encerrarse en tubos apropiados, para ser utilizadas sus radiaciones en las aplicaciones terapéuticas o en experimentos varios.

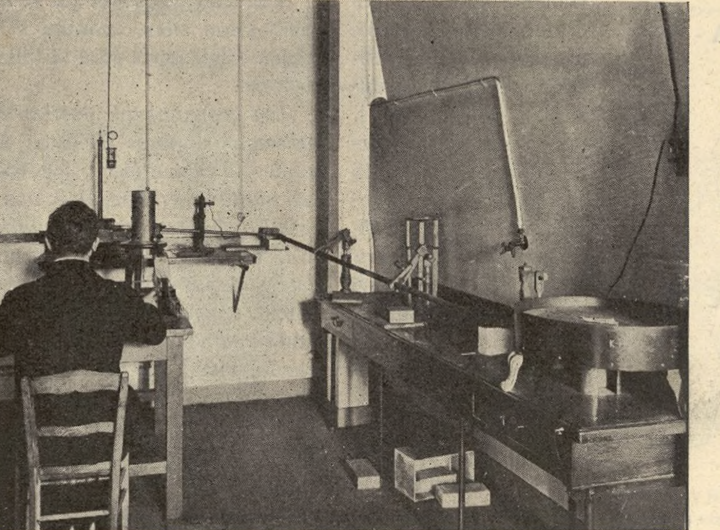


Fig. 2. Sala para medir la radioactividad por medio del cuarzo piezo-eléctrico

Aunque la emanación, que sea dicho de paso, es el gas más pesado que se conoce (peso específico respecto a la molécula de hidrógeno, igual a 111), tiene sobre el radio una gran inferioridad, por la corta duración de su *vida*, que es sólo de casi 5'5 días, y su *período* de transformación (o sea el tiempo necesario para que se transforme la mitad de la sustancia), es de 3'8 días; mientras que en el radio se extiende este período a 2000 años. Pero no hay duda que es preferible ir explotando, como si dijéramos, la sal de radio, sin menoscabarla sensiblemente, a usarla directamente, prestando a los médicos porciones de ella, con peligro de pérdida o deterioro: muy poca cosa son dos gramos de radio, y muy mucho los centenares de miles de francos que cuesta su adquisición, para que no se perdone medio alguno a fin de conservar y beneficiar lo mejor posible tan preciosa sustancia.

En el Instituto del Radio, se conservarán los dos gramos de bromuro dentro de la caja blindada que se ve en la parte izquierda del grabado superior de la portada de este número; en la misma sala están los aparatos necesarios para recoger la emanación del radio, medirla y encerrarla en los tubitos; vense también las máquinas para el vacío, frascos para el aire líquido, que se elabora con la máquina representada en el otro grabado, instalada en los sótanos del Instituto.

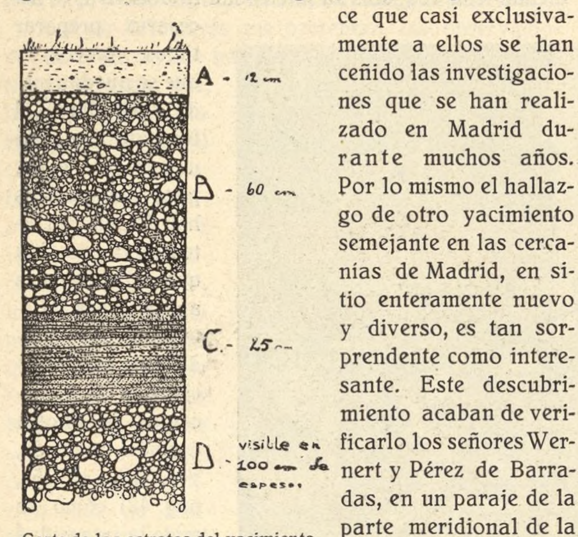
Pero, como hemos dicho que la emanación va perdiendo con los días su intensidad radioactiva, es necesario preparar tubos nuevos, y que se puedan medir cada día en el Instituto un gran número de ellos, pues los médicos han de saber la intensidad de los que utilizan en sus aplicaciones. Existe para esas medidas una sala especial (fig. 2). Explicamos ya en otra ocasión (Ibérica, Vol. III, n.° 55, pág. 42) cómo se mide la intensidad de las radiaciones: se reduce en general a medir la desviación de un galvanómetro, determinada por la ionización que aquéllas producen entre los platillos de un condensador, o contrarrestándola por una corriente de valor conocido. En el Instituto se utiliza para esto último la *piezo-electricidad* desarrollada en una lámina de cuarzo.

Sabido es que una lámina de cuarzo cortada normalmente a uno de los dos ejes binarios del cristal desarrolla electricidad de ambos signos cuando se somete a una tensión o presión normal al eje óptico y al eje binario (eje eléctrico). Ahora bien, sujeta una lámina de cuarzo por un extremo y ejerciendo por medio de varias pesas, distintas tracciones por el otro extremo, se consigue desarrollar tal estado eléctrico que puede contrarrestar la corriente de la batería del galvanómetro, si una de las caras de la lámina de cuarzo se une con él y la otra con una tomatierra. Mediante esta disposición, o utilizando electroscopios, que también sirven, se miden en el Instituto unos 24 tubitos diarios, preparados con emanación de radio.

El patrón internacional de radio se debe a la señora Curie, que trabajó en su preparación un año entero: es un tubito que contiene 21'99 mg. de cloruro de radio purísimo, y se guarda en la Oficina Internacional de pesas y medidas, de París.

NUEVOS YACIMIENTOS DEL PALEOLÍTICO DE MADRID

Son famosos y bien conocidos de todos los antropólogos, los yacimientos paleolíticos llamados de San Isidro, en Madrid. Sus hachas típicas denominadas con el nombre de la localidad, se ven citadas y figuradas en todas las obras de Prehistoria nacionales y extranjeras. Tales yacimientos han sido visitados por gran número de antropólogos y arqueólogos, y parece que casi exclusivamente a ellos se han ceñido las investigaciones que se han realizado en Madrid durante muchos años. Por lo mismo el hallazgo de otro yacimiento semejante en las cercanías de Madrid, en sitio enteramente nuevo y diverso, es tan sorprendente como interesante. Este descubrimiento acaban de verificarlo los señores Wernert y Pérez de Barradas, en un paraje de la parte meridional de la coronada Villa, que apellidaron *El Almendro*, del nombre de un árbol solitario que en aquel yacimiento se levanta.



Corte de los estratos del yacimiento *El Almendro* con industria paleolítica

Está a orilla izquierda del Manzanares, cerca del pueblo de Villaverde y de la línea del ferrocarril de Alicante. En zonas canteras y graveras abandonadas, encontraron multitud de instrumentos y clásicas hachas de piedra talladas, algunas de belleza y perfección excepcionales.

Los cortes que en la actualidad van rellenándose con restos de los montones de gravas, aparecen constituídos por los siguientes estratos:

A. Tierra vegetal (12 centímetros) de color claro, humosa y arcillosa, con algunos guijos pequeños.

B. Gravas (60 centímetros) de color obscuro, mezcladas con arena fina y elementos terrosos, quizás restos de depósitos terciarios margosos. El tamaño medio de los guijos varía entre las dimensiones de un huevo de paloma y un puño, pero en algunas partes prevalecen elementos mayores, más toscos, y se observan también aglomeraciones de cantos rodados.

C. Arena terrosa (25 centímetros) algo obscura y fina, esto es, más pura, claramente estratificada en cintas.

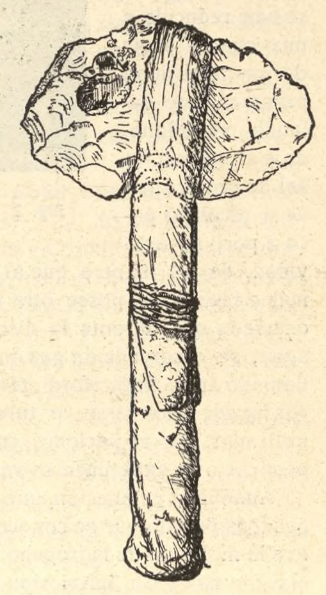
D. Gravas (1 metro de espesor visible y acaso uno o dos metros, probablemente, ocultos) análogas al B. Descansa sobre el terciario.

Los instrumentos recogidos fueron hallados en su mayoría entre los montones de gravas, habiéndolos también procedentes de los tramos B y D, los cuales, a juicio de los autores, corresponden a un solo piso dividido por una faja arcillosa.

Son muchos y muy variados los útiles hallados en *El Almendro*, tales como percutores, núcleos, taladros, raederas, hachas de diferentes figuras, triangular, cordiforme, oval, lanceolada, amigdaliforme, etc.

Los materiales con que se fabricaron estos instrumentos son sílex, cuarcita y cuarzo. El sílex tiene malas condiciones para la talla y procede de los alrededores.

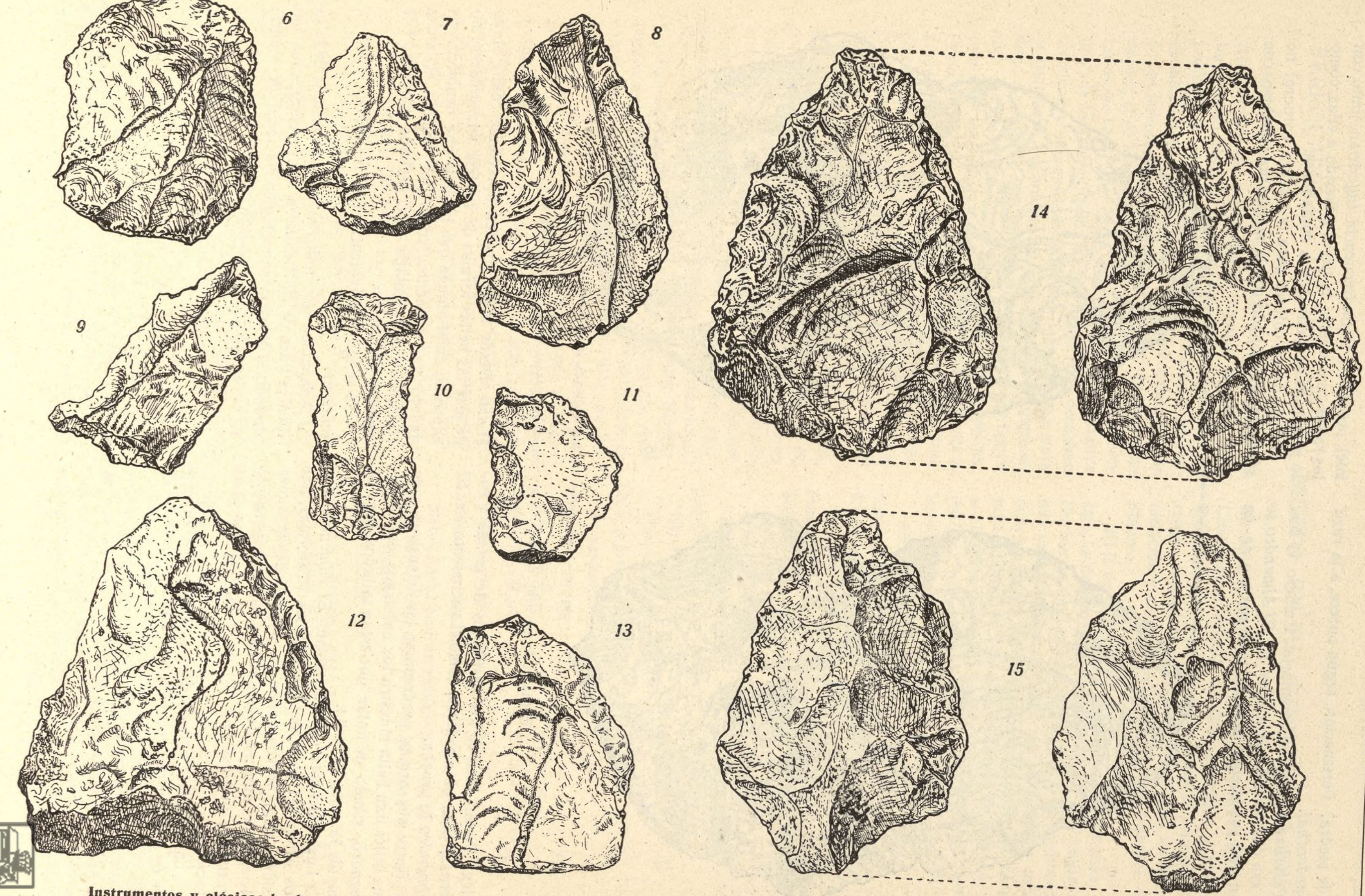
Los grabados que ilustran este breve resumen representan algunos de estos útiles. El que lleva el número 6 es una *lasca;* los números 7 y 11 representan *puntas-raederas;* el 8 una *punta-lasca;* el 9 un *taladro;* el 10 una *hoja-cuchillo;* el 12 una *raedera;* el 13 un *cuchillo* con dorso curvo. Todos muestran la cara superior del útil, menos el del número 11 que ostenta la cara inferior. El grabado número 14 representa una hacha triangular del tipo de *hoja de alabarda*, vista por ambas caras; el número 15 un hacha cordiforme, vista por ambas caras, encontrada en el yacimiento del camino de Vallecas a Villaverde. Todos los útiles aquí representados son de sílex. Las figuras están reducidas a $^2/_3$ del natural.


Hacha oval de *El Almendro*. Es la representada en el grabado n.° 16, enmangada teóricamente

Algunas de las hachas debieron de usarse enmangadas. Su forma corrobora la ingeniosa explicación que en 1908 dió H. Obermaier de las hachas ovales del tipo del achelense inferior de Abbeville (Francia), al decir que le parecía muy posible que, una vez enmangados, darían estos tipos delgados un arma de combate peligrosa, gracias al filo de contorno semilunar que corresponde al talón de estas hachas.

¿Cuál es la *edad* atribuíble a la industria de *El Almendro?* Por presentar tipos de hachas degenerados de una industria antigua, y una triangular típica, debe atribuirse este yacimiento al musteriense inferior.

¿Qué hombres fueron los que fabricaron tales



Instrumentos y clásicas hachas de piedra talladas, del yacimiento paleolítico «El Almendro», a orilla izquierda del Manzanares, cerca de Villaverde (Madrid)

útiles de piedra? Pertenecían, según parece, a la *raza de Neardenthal.*

Su *civilización* era rudimentaria. Empero el fuego no era desconocido para ellos. En *El Almendro* se encontraron sus huellas en la resquebrajadura de un sílex. Vivían, bien en los vestíbulos de grutas y cavernas, bien al aire libre, como el yacimiento de *El Almendro* lo prueba.

Entre sus armas predominan las defensivas, y de sus útiles dan bella muestra los hallazgos de *El Almendro,* siendo de notar que están tallados para el uso de la mano derecha.

Las relaciones del yacimiento *El Almendro* con los otros del valle del Manzanares (Carolinas, San Isidro, etc.), prueban, por lo extenso de la superficie, que el número de hombres musterienses era muy grande y que estarían sin duda ligados por *lazos sociales.*

La *economía* natural de recolección es indudable; es de suponer que recolectarían frutos, raíces, tal vez miel; pescarían, y con frecuencia ingerirían, junto con las raíces comestibles, la tierra adherida a ellas, como lo prueba el desgaste de sus dentaduras.

El uso de los colores para la pintura corporal no sólo está relacionado con la magia, mas también con el *arte.* Desde luego pueden apreciarse como obras de arte las bellas formas de hachas triangulares, no cabiendo duda alguna que las hay que denotan verdadero gusto estético, como por ejemplo el hacha triangular representada en el grabado número 14 de nuestro yacimiento.



Hacha de forma oval, de sílex. Vista por ambas caras. $^2/_3$ del tamaño natural

Su religión se evidencia con la existencia de sepulturas.

Añadamos que todos estos instrumentos de la industria lítica de *El Almendro,* sus inventores los han donado al Museo Arqueológico Nacional de Madrid, en cuyas colecciones podrán estudiarse.

L. N., S. J.

Zaragoza.

FERROCARRILES DE VÍA DE UN METRO EN EL SUDESTE DE ESPAÑA

Habiéndose considerado desde la infancia de los ferrocarriles que eran éstos un negocio privado y no un servicio público, como dice el señor Cambó en el prólogo de sus «Elementos para el Estudio del Problema Ferroviario en España», aunque existe el plan de los ferrocarriles de interés general, el de los secundarios, el de los estratégicos y el de los complementarios, se ha dejado, hasta cierto punto, a la iniciativa privada la determinación de las líneas que deseaban construir y han quedado desiertas las subastas para la concesión de muchas no solicitadas con anterioridad. A causa de esto, mientras ciertas regiones tienen una red bastante tupida y hasta líneas paralelas, como en un recorrido de 30 km. la de Barcelona a Francia por Granollers (M. Z. A.), y la de Barcelona a San Juan de las Abadesas (Norte), existen otras completamente desprovistas de estas vías de comunicación, indicadoras de la riqueza y prosperidad de un pueblo.

Otra consecuencia del mismo error, plenamente justificada no obstante, dado el sistema actual de concesiones, por la necesidad de buscar los mayores beneficios posibles en el tráfico local, es el gran número de tortuosidades que presentan casi todas las líneas, a fin de pasar por ciudades importantes, aunque se aumente extraordinariamente el recorrido total. Sirva de ejemplo el actual de 490 km. entre Madrid y Valencia, pasando por Alcázar y Albacete, que podría reducirse a menos de 400 si se construyese el ramal de Cuenca a Utiel, incluído en el plan de los complementarios, y a 336 por el eléctrico directo por Cuenca y Chelva, de cuyo proyecto, debido al ingeniero de Caminos señor Bellido, tienen ya noticia los lectores de IBÉRICA (V. el Vol. VIII, n.° 208, pág. 409).

Observando un mapa de los ferrocarriles en explotación, se ve que una de las regiones desprovistas a que me refería, quizá la mayor de todas, es la limitada por Alcázar de San Juan, Chinchilla, Alcantarilla (Murcia), Lorca, Baza, Guadix, Moreda, Baeza, y Alcázar. En esta extensión, que comprende gran parte de las provincias de Ciudad-Real, Albacete, Murcia, Almería, Granada y Jaen, únicamente funciona el ferrocarril de vía estrecha de Cinco Casas a Tomelloso (20 km.), y el tranvía eléctrico de Úbeda a Baeza (23 km.); estando en proyecto o construcción los de Alcázar a Tomelloso, Albacete por Alcaraz a Úbeda y a Valdepeñas, Caravaca a Fortuna, Murcia a Mula, Lorca a María, y Calasparra a Caravaca, Puebla de Don Fadrique y Baza.

La concesión de este último fué solicitada hace algunos años, por la «Compañía de los Caminos de Hierro del Sur de España», a fin de prolongar hasta Calasparra (estación de M. Z. A.) su línea de vía normal de Guadix a Baza; pero habiéndola abandonado luego se incluyó en el plan de los secundarios de 1912, dividida en tres concesiones: Calasparra a Caravaca, Caravaca a Puebla de Don Fadrique, y Puebla de Don Fadrique por Huéscar a Baza, la primera de las cuales, solicitada por don Miguel Ybern, está en tramitación y ya se han empezado los trabajos de replanteo.

Al E de la línea de Chinchilla a Cartagena, entre ésta, la de Murcia a Alicante, la de Chinchilla a La Encina, la de Carcagente a Denia y el Mediterráneo, hay varios ferrocarriles de vía estrecha en explotación y algunos en construcción y proyecto, que forman una red de las más extensas de España, pues si exceptuamos el proyectado de Pinoso a Castalla (40 km.), todos los demás enlazan entre sí. Son éstos los siguientes:

En explotación:		
Carcagente-Gandía-Denia (Norte)	67	km.
Denia-Villajoyosa-Alicante (F. C. estrat. y secund. de Alicante)	92	»
Gandía-Alcoy (Railway & Harbour Com.)	54	»
Muro-Jumilla (Villena a Alcoy y Yecla)	103	»
Total en explotación	316	»
En construcción:		
Jumilla a Cieza (F. C. secund. del Sud de España)	32	»
Proyecto aprobado:		
Gata a Jávea	10	»
Subastado sin resultado:		
Alicante a Alcoy	77	»
Sin solicitar:		
Denia-Pego-Muro	66	»
Pedida su inclusión en el plan:		
Calasparra al km. 21 de Jumilla-Cieza	15	»

Estas líneas podrán enlazar además, en su día, con las siguientes situadas al W de la citada de Chinchilla a Cartagena:

En construcción:		
Fortuna a Caravaca (Estado)	85	km.
Murcia a Mula (Estado)	30	»
En tramitación:		
Calasparra a Caravaca (Estado)	30	»
Sin solicitar:		
Caravaca a Puebla de Don Fadrique	70	»
Baza a Puebla de Don Fadrique	70	»

Existe pues en esta región una red de 316 km., que próximamente será de 342 (al inaugurarse la primera sección del F. C. de Jumilla a Cieza), y puede llegar a más de 800, cuyo eje es la línea Denia-Pego-Muro-Agres-Villena-Yecla-Jumilla-Cieza-Calasparra-Caravaca-Puebla de Don Fadrique-Huéscar-Baza.



De ésta trataré, por consiguiente, con preferencia, ya que las demás, hasta cierto punto, vendrán a serle tributarias.

La longitud total de la línea Denia-Baza ha de ser de unos 375 km., además de los 11 de la bifurcación a Cieza; de dicha longitud sólo hay en explotación, como he indicado, el trozo de 103 km. de Muro a Jumilla, perteneciente a la «Compañía de los Ferrocarriles Económicos de Villena a Alcoy y Yecla».

Continuación natural de este trozo es el de Jumilla a Cieza, cuya concesión fué solicitada por don Miguel Ybern, quien, a su vez, la transfirió a la «Compañía de los Ferrocarriles Secundarios del Sud de España» al constituirse esta sociedad en abril de 1914 (véase Ibérica, vol. II, n.° 36, pág. 147); la cual, después de no pocas vicisitudes, espera inaugurar próximamente la primera sección de 26 km.

El propio señor Ybern, es peticionario de la concesión de la línea de Calasparra a Caravaca, cuyo replanteo está ya empezado, y propietario de varios estudios para su prolongación hasta Baza; habiendo solicitado además que se incluya en el plan de los secundarios, el ramal de Calasparra a la línea de Jumilla a Cieza. Compréndese la importancia de este ramal teniendo presente que convierte en una sola las dos redes situadas a ambos lados del Ferrocarril de Chinchilla a Cartagena, de que se ha hecho mención, evitando dos trasbordos que siempre retardan, encarecen y dificultan el tráfico de tránsito.

Con el plano a la vista, se comprende perfectamente que ésta ha de ser la verdadera línea de unión de Levante con Andalucía, por ahorrar gran recorrido, si se compara con las de vía normal existentes en la actualidad. Así por ejemplo, entre Valencia y Guadix por la Encina, Alicante, Alcantarilla, Lorca, y Baza se emplean 506 km., y por Játiva, Agres, Villena, Jumilla, Calasparra y Baza se reducirían a 454, lo que representa una disminución de más de 50 km. o sea del 10 %; entre Albacete y Guadix por Chinchilla, Murcia, Lorca y Baza se recorren 413 km. y por Chinchilla, Calasparra y Baza únicamente 329, ahorrándose 84 km. o sea más de un 20 %.

Puede objetarse que, en estos casos serían precisos dos trasbordos (en Agres o Calasparra y en Baza); pero existen también varios puertos (Alicante, Villajoyosa, Jávea, Denia, Gandía, y dentro de algún tiempo quizá Valencia) a los que pueden llegar directamente los vagones cargados en cualquier punto de la línea, lo que tiene particular importancia para los minerales de hierro, carbón y azufre, así como para las hortalizas, cereales, aceites y esparto, que se producen en gran cantidad para destinarlos a la exportación.

La agricultura constituye la principal riqueza de toda la línea, exportándose gran parte de sus frutos a Inglaterra, Francia y otros países, comercio que adquirirá gran desarrollo al facilitar los transportes rápidos y económicos el ferrocarril de que se trata. Los cereales del campo de Béjar, los vinos de Jumilla, las hortalizas de las riquísimas vegas de Cieza, Cehegín y Caravaca, los aceites de Moratalla y Jumilla, las maderas de los abundantes bosques existentes entre Caravaca y Baza, así como el esparto que se produce en gran cantidad entre Jumilla y Baza, en bruto o manufacturado (Ibérica, vol. XI, n.° 272, pág. 212), podrán exportarse con mucha mayor rapidez y baratura, lo que permitirá hacer mucho más remunerador su cultivo y aumentar su producción.

Abarcando esta línea comarcas de gran extensión y climas muy diferentes, será de gran duración el transporte de hortalizas, pues al terminarse un fruto en Gandía y Denia, empieza en Cieza, Calasparra, Caravaca y Baza y después en su parte central, bastante más fría.

Muy importante es también su riqueza minera; pues, aun prescindiendo del tráfico de tránsito que puedan proporcionarle las minas de Cartagena y otros puntos, en sus mismas inmediaciones hay la cuenca de Cehegín, poco explotada por la dificultad de comunicaciones y de cuya importancia puede dar una idea el que en dos minas se hayan instalado cables de 14 y 17 km. de longitud, respectivamente, para enviar, uno solo de ellos, 400 toneladas diarias de mineral de hierro a la estación de Calasparra (M. Z. A.).

* * *

Observando un mapa de los Ferrocarriles de España en el que estén indicados el ancho de la vía de los que se explotan actualmente, los que se construyen o están en tramitación y los incluídos en los planes vigentes, se verá la gran importancia que, en plazo no lejano, están llamados a adquirir los de la vía de *un metro*, aun teniendo en cuenta que muchos de estos últimos no se llevarán nunca a la práctica y que, como dice el señor Calbetón en el preámbulo de su proyecto de ley de 21 de octubre de 1910, «la mayor parte de las veces las peticiones, coronadas por el éxito de la concesión, no sirven más que para que ésta sea paseada por todos los círculos financieros de Europa para colocarla con primas más o menos grandes».

Circunscribiéndonos a la red cuyo eje es la línea Denia-Baza, es evidente que, mediante el ferrocarril de Gandía a Cullera, cuya concesión se solicitó hace algún tiempo, podrá enlazarse fácilmente con la valenciana (Silla-Cullera, Valencia-Liria, Valencia-Villanueva de Castellón, etc., y las proyectadas de Liria-Chelva-Cuenca, Alberique-Almansa, Alberique-Cofrentes, etc.), así como la de Los Blancos a Cartagena, que ha de continuar por el litoral hasta San Fernando y enlazar a su vez en Málaga con la de esta capital a Sevilla. Si se construyesen la mayor parte de estas líneas proyectadas, no sería necesario, como en Bélgica y Alemania, adoptar el ancho de un metro únicamente cuando las condiciones del tráfico hacen que las cargas que resulten de los gastos de trasbordo sean menores que el sobreprecio de primer establecimiento para una vía de ancho normal, ya que habría dos galgas superpuestas y se reducirían mucho dichos trasbordos.



La elección del ancho de vía más conveniente para una línea que se proyecte, ha dado lugar a grandes discusiones respecto a la estabilidad y a las velocidades y cargas admisibles.

Hasta hace algunos años, para los ferrocarriles de interés general no se bajaba del ancho internacional (1435 mm.), que aun era superado en España, Portugal, India inglesa, Canadá, Argentina, Chile y Brasil (1670 mm.), en Irlanda (1600 mm.) en Rusia (1520 mm.), etc.; adoptándose generalmente la vía de un metro para los ferrocarriles locales, económicos y secundarios, en especial los de perfil accidentado, cuya construcción exige grandes dispendios de explanación y obras de fábrica, a causa de la menor plataforma exigida y de permitir curvas mucho más cerradas.

Actualmente, tendiéndose a la *standardización* en todos sentidos, a fin de evitar trasbordos, aumentar el tráfico de tránsito y facilitar la adquisición e intercambio de locomotoras y material móvil, en varios países (Australia, Norteamérica y varios europeos), se ha ido adoptando el ancho único internacional para las líneas principales (1); y en Francia, Bélgica, Alemania, España, etc., se va generalizando el de un metro en las locales, económicas y secundarias (2) formando así dos galgas de la mayor extensión posible.

Tres inconvenientes se atribuyen comúnmente a los ferrocarriles de vía de *un metro*: falta de estabilidad, poca potencia desarrollada por la locomotora y deficiencia de la vía. Esto último da lugar a que, por los movimientos laterales de la locomotora, se

(1) Recuérdense las discusiones y estudios que se verificaron en España, con ocasión del proyecto del ferrocarril de Algeciras a la frontera francesa.

(2) En Alemania son de ancho normal gran número de ferrocarriles secundarios, y se construyen sus obras de fábrica de manera que pueda circular por ellas el material de grandes redes.

abra la vía, se aflojen los tirafondos, los carriles no queden suficientemente sujetos y el conjunto diste mucho de ofrecer la seguridad necesaria; pero con un poco de atención se comprende perfectamente que no ha de achacarse nada de esto al ancho de vía, sino a su instalación, y puede evitarse, como dice el señor Lluesma (1) «con el empleo de carriles de gran peso, con poca separación de traviesas, con una construcción sólida y cuidadosamente hecha, con un criterio práctico que no confunda la economía con la miseria». Hay, en efecto, líneas de este ancho de vía, como la de Dar-es-Salam a Kigoma, de 1250 kilómetros, perteneciente a la «Ostafrikanische Eisenbahngesellschaft», por la que circulan trenes de 500 toneladas en horizontal, y de 260 en rampas seguidas de 16 a 18 por mil, arrastrados por locomotoras de 8 ruedas acopladas (tipo 2-8-0 II·T·P) que cargan unas 10 toneladas por eje; y, sin salirnos de España, la de Santander a Bilbao, de gran capacidad de tráfico, permite velocidades de 60 km. por hora y debería considerarse como de interés general, colocándola al lado de las de vía ancha.

Respecto a la estabilidad, es evidentemente indispensable que la componente de la fuerza centrífuga y la gravedad pase siempre por la base de sustentación, lo que exige que se circule por las curvas a la velocidad que sirvió de base para calcular el peralte; y como que en estas líneas puede llegar su radio a 70 metros, para que no resulte aquél muy exagerado, debe reducirse la velocidad al pasar por estas alineaciones.

La poca potencia desarrollada por las locomotoras de vía de un metro, es el principal inconveniente que se opone a la adopción de grandes velocidades y al arrastre de grandes cargas. En efecto: sabido es que la potencia necesaria para el arrastre de un tren es igual al producto de la velocidad alcanzada por la resistencia vencida (que depende a su vez del peso arrastrado, de la velocidad y de las curvas y rampas de la línea), y la producida por la caldera vale $k\sqrt{pgc}$, siendo k un coeficiente variable, según el tipo de la máquina, de 18 a 24; p la presión de régimen o timbre de la caldera, g la superficie de parrilla, y c la de calefacción reducida (suma de la del hogar y $1/_3$ de la de los tubos). Si designamos por v la velocidad en metros por segundo, por R la resistencia total a la tracción en kg. por tonelada (igual a su vez a la suma $r_t + r_1 + r_c + r_r$ de las debidas al tren, a la locomotora, a las curvas y a las rampas), y por T el peso arrastrado, en toneladas, tendremos: $P_{HP} = \frac{vRT}{75} = v k \sqrt{pgc}$. Se ve, pues, que la potencia desarrollada, producto de la velocidad por el esfuerzo de tracción, es directamente proporcional a las raíces cuadradas de la superficie de rejilla y de la calefacción reducida: depende, pues, del volumen de la caldera, que en estas locomotoras ha de ser necesariamente más reducido que en las de vía normal.

También se opone al arrastre de grandes cargas su peso adherente reducido, que no acostumbra a pasar de 40 toneladas, impidiendo que el esfuerzo de tracción exceda de unos 4600 kg. so pena de patinajes, por poco desfavorables que sean las condiciones atmosféricas.

A causa también de la poca potencia (y quizá de la estabilidad), no acostumbra a exceder mucho de 1000 mm. el diámetro de las ruedas motrices, aunque en algunas de la India inglesa (Jodhpur Bikaner Railway), se llegase a 1448, lo que influye evidentemente en la velocidad de la locomotora, a igualdad de revoluciones del eje y de velocidad de la cruceta.

Contribuye a la pequeñez de las ruedas la necesidad de aumentar el esfuerzo de tracción, cuyo valor, según indica la fórmula $F = 0'65 \frac{P d^2 l}{D}$, aumenta al disminuir el diámetro de aquéllas sin variar el timbre de la caldera y el volumen de los cilindros.

Se deduce, pues, de lo que antecede que, en la mayoría de los casos gran parte de los inconvenientes que se atribuyen a la vía de un metro no son inherentes ni exclusivos de esta galga, sino que habiéndosela destinado únicamente hasta hace pocos años a ferrocarriles locales y económicos, con curvas de hasta 70 metros de radio, rampas del 3 $^0/_0$, carriles de poco peso y traviesas ligeras y espaciadas, evidentemente había de repercutir esto en perjuicio de la explotación, exigiendo locomotoras que cargasen pocas toneladas por eje, arrastrando trenes de no mucho peso a 20 ó 25 km. por hora; pero si, por el contrario, construímos la vía con la misma solidez y cuidado que para un ferrocarril de interés general, con curvas mínimas de 200 metros y rampas no superiores al 2 $^0/_0$, con carriles de gran peso y poca separación de traviesas, podrán circular por ella locomotoras cuya potencia y peso adherente sean relativamente grandes, arrastrando trenes de algunos centenares de toneladas a la velocidad necesaria para atender a un tráfico casi tan completo como si fuese de vía normal.

Tenidas en cuenta estas consideraciones al redactar los proyectos de los varios eslabones de la línea Denia-Baza, a la que me he referido, se ha procurado no exceder del 2 $^0/_0$ en las rampas, ni reducir a menos de 200 metros los radios de las curvas. Se han empleado carriles de 24 kg. por metro como mínimo, y traviesas de 1'70 × 0'24 × 0'18 metros, en número de 8 por carril de 6 metros, o sea una cada 75 cm. aproximadamente. Las locomotoras son de los tipos Mogoul (2-6-0), o Prairie (2-6-2), y cargan unas 9 toneladas sobre cada uno de los 3 ejes acoplados. Se ve pues, que esta línea, aunque no empezó a construirse con vistas a un gran tráfico, cuando los ferrocarriles de vía de *un metro* formen una sola y extensa red por el E y S de la Península, podrá desempeñar con buen

(1) *Memoria sobre los trabajos de la Comisión para formar el plan de ferrocarriles secundarios subvencionados por el Estado*, Madrid 1906.



éxito su papel y contribuir a la facilidad de comunicaciones, permitiendo atender al tráfico creciente que circulará por la línea, debido en gran parte a los productos de las comarcas que atraviesa, así como a los de tránsito, por tratarse, como se ha indicado, de la futura línea directa de unión de Levante con Andalucía.

José Borrell y Maciá
Ingeniero F. C.
S. S. E. y V. A. Y.

Sarriá (Barcelona).

BIBLIOGRAFÍA

Enciclopedia de Química industrial, por *Sir Edward Thorpe.*—Traducción por distinguidos profesores de las Facultades y Escuelas de Barcelona y Madrid.—Editorial Labor. Valencia, 214. Barcelona.—Tomo I A-Azuc (XII-800 pág. en 4.º) 1919.

Una obra de la importancia y extensión de la que hoy recomendamos no puede ser extractada con facilidad. En general predomina un equilibrio de materias y un criterio práctico-industrial que la hacen muy aceptable; el haber seguido el orden alfabético en vez del lógico, permite el que cada palabra y asunto sea expuesto por un especialista, aunque los cerebros latinos estemos acostumbrados al esquematismo unitario, que no puede fácilmente avenirse con la libertad y dispersión intelectual inglesa.

El artículo *Abono* es una excelente descripción del valor de los estiércoles, guanos y abonos minerales; se estudia en él la fabricación de los superfosfatos y métodos de análisis de abonos. El ácido *Acético* está descrito científicamente y explicado con él la fabricación y análisis de los vinagres. El *Acetileno* contiene las propiedades y preparación de este gas iluminante, con debida detención. La *Afinidad química* es un corto, pero bastante completo capítulo de la Mecánica-química, descrito con método científico y fórmulas matemáticas suficientes, hecho por el Dr. A. C. Philip, profesor de Físico-Química en el *Imperial College of Science and Technology* South Kensington. *Agua* es un estudio completo (60 pág.) sobre el análisis de las aguas y sobre el papel y uso de este elemento en Química, por el Dr. Percy F. Frankland, Prof. de Química en la Universidad de Birmingham. También son útiles los artículos *Aguardientes, Aguas gaseosas y minerales* y *Aguas residuales. Albuminoides* y sobre todo *Alcaloides* (60 pág.) por los Prof. W. R. Dunstan y T. A. Henry, del *Imperial Institut* de Londres, son muy completos en la reseña de las diversas clases de tales cuerpos. *Alcohol* es un ordenado capítulo, muy bien expuesto por un químico español. La *Alizarina,* base de los colorantes modernos y el *Almidón* son no sólo artículos técnicos sino profundamente científicos, de Química orgánica. *Aluminio, Amoníaco, Antimonio, Arsénico* y *Azúcar* dan cuenta muy minuciosa de la extracción, propiedades, usos y análisis de estos cuerpos. Y el artículo *Análisis* (120 pág.) es un verdadero tratado, traducido y completado por el sabio catedrático de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, don Antonio Ferrán Deguié. Son monografías acabadas los artículos *Atmósfera,* materias colorantes *Azoicas* (imposible de extractar, por lo complejo), *Aparatos de extracción,* y otros muchos que en gracia de la brevedad hemos de omitir.

Tomo II Azuf-Cu (X-757 pág.) 1920.

Azufre es un artículo muy práctico e ilustrado. Describe los métodos de obtención de Sicilia y Luisiana, usos y propiedades del azufre y sus numerosos compuestos químicos. *Balanza* contiene así los tipos de balanza como las fórmulas teóricas de la precisión y sensibilidad de las mismas. *Bario, Benzol, Bismuto, Boro, Bromo, Cadmio, Calcio, Cianuros, Cloro, Cobalto, Cobre, Cromo,* contienen la descripción, extracción, propiedades y aplicaciones de estos cuerpos y sus compuestos, siendo artículos teóricos e industriales juntamente. Son muy prácticos para los industriales, los artículos *Betun, Brea, Cemento, Carburo, Cok, Bujias, Cera, Combustibles, Cuero,* por la abundancia de datos que hay sobre productos tan importantes y de tanta aplicación. *Blanqueo, Colorantes, Crioscopia* son artículos generales muy bien expuestos, conforme al espacio que en una enciclopedia universal de química se les puede razonablemente atribuir. Esperamos que se vaya sucediendo con rapidez la publicación de los cuatro tomos restantes de esta utilísima Enciclopedia Química.

Álbum de anaglifos geométricos para el estudio de la geometría métrica en el espacio, por *Francisco Herrera Oria.* Un álbum con 23 láminas, 78 figuras e introducción explicativa. Granvía, 17, Madrid. 1921.

La teoría de los anaglifos no puede ser más sencilla: si una figura en el espacio se proyecta en un mismo plano, desde dos distintos puntos de vista situados entre sí a la distancia de los centros de visión de un hombre normal, se obtienen dos figuras planas, que si fuera posible ver cada una con un solo ojo en su respectivo punto de vista, semejante perspectiva produciría casi el mismo efecto que la visión en el espacio de la figura primitiva (salvo el esfuerzo de acomodación). Para obtener esta visión por separado basta trazar las figuras proyectadas con dos colores diversos y complementarios (por ejemplo rojo y verde) y mirarlas a traves de cristales o celuloide del color contrario (verde y rojo respectivamente), para que se anule la visión de la figura del mismo color y produzcan la sensación del negro las visiones de cada figura con su ojo correspondiente y así se experimente el efecto de la estereoscopía.

Esta sencilla idea se aplica en el presente álbum a las construcciones más corrientes de la geometría del espacio (propiedades de rectas y planos, perpendicularidad, paralelismo, ángulos poliedros, prismas, pirámides, cilindros, conos, esferas, áreas y volúmenes, poliedros regulares convexos y estrellados) entresacadas de la Geometría de Comberousse. Los anaglifos suponen la vista normal y, por lo tanto, los míopes, présbitas, astigmáticos y demás defectuosos no deben quitarse sus gafas ordinarias para mirarlos y conseguirán de esta suerte ver las figuras en un sorprendente relieve. De esta manera se puede estudiar la geometría del espacio bastante cómodamente por parte de aquéllos que tienen suma dificultad en imaginarse las figuras en el espacio, cuando sólo las ven representadas en el plano por los medios ordinarios de proyección (ortogonal, axonométrica, caballera, monocular o biocular). De aquí que el álbum del señor Herrera esté muy indicado para la enseñanza de la Geometría y como auxiliar del profesorado, a quien lo dedica el autor.

Temper. extr. a la sombra y lluvia de enero de 1921, en la Península Ibérica

A la izquierda del círculo va indicada la temperatura mínima del mes; a la derecha, la máxima; en la parte inferior, la lluvia en mm.

NOTA. Sentimos no poder incluir en el adjunto MAPA los datos de **Bilbao** (Máx. 27°, mín. 9°, lluvia 33 mm.) y los de otras Estaciones que aún no hemos recibido. Acerca de los datos de **Albacete,** véase lo dicho en meses anteriores.

Día	Temp. máx.	Localidad	Temp. mín.	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
1	20	Córdoba (1)	-6	Viella	1	Gerona
2	20	Murcia	-4	Arañones	32	Finisterre
3	23	Jaén	-5	Argamasilla	1	Guadalajara
4	23	Jaén	-4	Argamasilla	3	Finisterre
5	21	Jaén	-4	Argamasilla	1	Badajoz
6	23	Jaén	-3	Argamasilla	8	Lugo (6)
7	21	Jaén	-4	Argamasilla (3)	34	Finisterre
8	19	Málaga	-3	Argamasilla	17	Finisterre
9	20	Málaga	-2	Argamasilla (4)	18	Santander
10	22	Jaén	-2	Argamasilla (5)	5	Viella
11	22	San Fernando	-3	Cuenca	25	Finisterre
12	21	Jaén (2)	-4	Segovia	65	Finisterre
13	20	Jaén	-3	Segovia	60	Finisterre
14	19	Jaén (2)	-5	María	18	Oviedo
15	16	Melilla	-8	Argamasilla	18	Pamplona

(1) Jaén, Orense, Oviedo y Santander (2) y Melilla (3) y Cuenca (4) Cervera, Cuenca y Viella (5) Avila y Tremp (6) y San Fernando. 0° significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

Día	Temp. máx.	Localidad	Temp. mín.	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
16	17	Jaén	-12	Viella	16	Santander
17	18	Málaga	-14	Viella	2	Lugo
18	19	Murcia	-9	Argamasilla	11	Arañones
19	22	Alicante (1)	-5	Argamasilla	5	Arañones (6)
20	19	Melilla	-8	Argamasilla	0°	Sevilla (7)
21	19	Melilla (2)	-9	Argamasilla	0°	Avila (8)
22	21	Jaén	-8	Argamasilla	1	Valladolid
23	20	Alcañiz	·8	Argamasilla	—	
24	20	Alcañiz (3)	-9	Argamasilla	—	
25	21	Alcañiz	-7	Argamasilla (4)	2	Lugo
26	20	Jaén	-7	Cuenca	4	Pontevedra
27	20	Alcañiz	-8	Cuenca (5)	15	Tánger
28	21	Alcañiz	-11	Cuenca	1	Oña (9)
29	20	Jaén	-9	Cuenca	5	Lugo
30	21	Jaén	-4	La Vid	42	Finisterre
31	21	Jaén	-3	María	48	Finisterre

(1) y Murcia (2) Murcia y San Fernando (3) Barcelona y Gerona (4) Cuenca y La Vid (5) y Cuenca (6) La Coruña y Oviedo (7) La Coruña y Vitoria (8) y Badajoz (9) y Vitoria.

A última hora, hemos recibido los datos de **Bilbao,** conforme a los cuales deberían modificarse muchos de los del cuadro anterior. Los datos que influyen de este modo, son los siguientes: *Temperatura máxima, (días 1, 2* y *7)* 22°, *(8)* 20°, *(11* y *12)* 26°, *(13)* 20°, *(14, 15* y *16)* 24°, *(17)* 27°, *(18)* 26°, *(19)* 22°, *(20)* 23°, *(21* y *22)* 26°, *(23)* 23°, *(24)* 24°, *(25)* 23°, *(26)* 24°, *(27)* 20°, *(29)* 23°, *(30)* 22°, *(31)* 26°. *Lluvia, (día 3)* 5 mm., *(19)* 7 mm., *(24)* 2 mm., *(25)* 5 mm., *(26)* 4 mm.

N. B. Por haberse recibido con notable retraso, no pudieron figurar en el **mapa** de **NOVIEMBRE** los datos de **Orense** (Máx. 21°, mín. 1°, lluvia 70 mm.). Por igual razón dejaron de publicarse en el de **DICIEMBRE** los de **Cabo de Gata** (M. 19°, m. 7°, ll. 57 mm.), **Jávea** (20°, 2°, 106 mm.), **Lérida** (16°, –6°, *unos* 30 mm.), **Orense** (21°, –5°, 54 mm.), **Tremp** (14°, –6°, *unos* 40 mm.). En consecuencia, los siguientes datos introducen modificación en la **estadística** de **DICIEMBRE: Gata,** *temp. máx.* de 15° el *día 21;* **Jávea,** *lluvia* de 44 mm. el *11;* **Tremp,** *temp. mín.* de –5° el *23,* y de –2° el *27.*

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º 12 MARZO 1921 VOL. XV N.º 369



HISTORIA NATURAL DEL ÁFRICA DEL SUR.—I. Serval del Cabo, apoderándose de una presa — II. Leopardo oculto en un matorral— III. Serpiente pitón, que lucha en ocasiones con los leopardos — IV. Leopardo agazapado en un árbol

(Véase la nota de la pág. 166)

Crónica iberoamericana

España

El Excmo. Sr. D. Lucas Mallada.—El día 6 del pasado febrero, falleció en Madrid el distinguido ingeniero de Minas don Lucas Mallada y Pueyo, cuya larga existencia ha estado casi por completo dedicada a las tareas científicas.

Nació Mallada en Huesca en 1841, y concluído que hubo la carrera de Minas en 1866, hizo sus prácticas en Almadén, en Asturias y en Teruel. En 1870 entró a formar parte de la Comisión del Mapa Geológico de España, y toda su vida, excepto un corto período en que desempeñó la cátedra de Paleontología en la Escuela de Minas, estuvo dedicada a realizar excursiones por diversas provincias de España, a estudios paleontológicos, y a la redacción de Memorias, como resultado de esas excursiones, tan provechosas para la Ciencia.

Sus publicaciones son muy numerosas, y las primeras en orden de fechas son la «Descripción geográfica, geológica y física de la provincia de Cáceres»; la «Descripción física y geológica de la provincia de Huesca», y la «Fauna primordial de la Cordillera Cantábrica», trabajos todos que aparecieron en 1878. Posteriormente publicó el «Reconocimiento geológico de la provincia de Córdoba» (1880), y otras Memorias análogas sobre Navarra (1882), Jaén (1884) y Tarragona (1887), además de interesantes estudios sobre varias cuencas hulleras. Su obra más extensa e importante es la Explicación del Mapa Geológico de España, empezado en 1895 y terminado en 1911.

En 1897 ingresó en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Madrid, y en su acto de recepción leyó un interesante discurso acerca de los «Progresos de la Geología en España durante el siglo XIX». Estaba en posesión de las grandes cruces de Isabel la Católica y de Alfonso XII, que le fueron concedidas como justa recompensa a sus méritos.

La Feria oficial de Muestras de Barcelona.—Al clausurarse la 1.ª Feria (IBÉRICA, vol. XIV, n.º 353, página 314), acordó el Consejo Directivo, con el beneplácito de los representantes de las Corporaciones económicas, celebrar dos Ferias al año; la de Primavera, del 20 al 30 de abril, y la de Otoño del 1 al 10 de octubre.

Se han publicado ya el reglamento y las instrucciones para la II Feria, que ha de celebrarse del 20 al 30 de abril próximo. Siendo insuficiente el emplazamiento del año pasado, se instalará la próxima Feria en terrenos del Parque Municipal.

El Ayuntamiento ha cedido al efecto el antiguo Palacio de la Industria de la Exposición de Barcelona (después Museo de Reproducciones), que servirá convenientemente habilitado, para futuro Palacio de Ferias. Rápidamente se harán las obras necesarias con objeto de que puedan comenzarse las instalaciones el día 15 del corriente. Es de notar que solamente en la planta baja del nuevo local se acomodarán holgadamente doble número de adherentes que en el Palacio de Bellas Artes, o sean 850 instalaciones regulares de 2 m. × 2 m., sin contar las de la galería circular.

En el semicírculo que se forma entre el Paseo Militar y la sección Marítima del Parque, se colocarán las 500 casetas que ocupaban el Paseo de San Juan en la primera Feria, junto con otras construcciones al aire libre y varias instalaciones especiales.

Con el tiempo proyecta la dirección de la Feria ir sustituyendo los *stands* de madera al aire libre, por instalaciones definitivas en las nuevas naves y pisos que se proyecta construir en el citado Palacio de Ferias.

Además de los servicios que ya funcionaron en la Feria anterior, se introducirá en la próxima la innovación de proyectar curiosas e instructivas películas industriales, como se hace en algunas ferias inglesas.

Las adhesiones deberán dirigirse al Sr. Director de la Feria de Muestras, Apartado de Correos 769, Barcelona.

Según las estadísticas oficiales de la I Feria, que acaban de publicarse, el número de expositores ascendió a 1715, de los cuales 75 fueron extranjeros; la superficie que ocupaban sus instalaciones era de cerca de 9000 metros cuadrados. Las transacciones verificadas alcanzaron la cifra de 14961149 ptas., de las cuales correspondieron 1325412 a la industria del automóvil. Fueron también importantísimos los negocios de las industrias textiles. Del total de dichas transacciones, solamente 682838 pesetas correspondieron a expositores extranjeros.

La Feria puso en circulación 105000 ejemplares de su Boletín y de su Diario, y 3300000 tarjetas de comprador y vendedor. Se editaron también 821700 impresos y 514000 sellos, repartidos entre España y Extranjero.

La Feria transportó 33375 kg. de muestras del extranjero, y 17455 de muestras de productores españoles de fuera de Cataluña, y la sección de ornamentación hizo trabajos por valor de 27570 pesetas.

El total de adherentes, agrupados por industrias, fué: Centros de información, 32.—Agricultura, 51.—Productos alimenticios, 36.—Industria de la pesca, 2.—Industrias textiles, 198.—Industrias químicas, 60.—Metalurgia, 44.—Mecánica, 61.—Electricidad, 37.—Plumas estilográficas, 1.—Hidráulica, 3.—Pieles, 37.—Minerales, etc., 12.—Edificaciones, 11.—Alumbrado, 1.—Industria de la madera, 34.—Transportes, 10.—Industrias caucho, 4.—Industria papel, 37.—Modas, 88.—Joyería y platería, 28.—Higiene, 21.—Objetos religiosos, 1.—Arte ind. y decoración, 12.—Juguetes y artículos de bazar, 99.—Material escolar, 6.

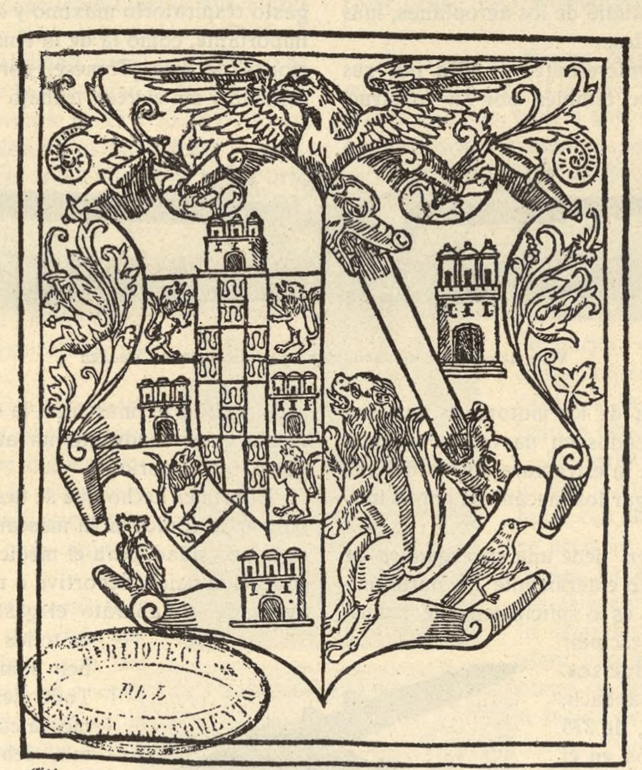
La Biblioteca de la Feria cuenta actualmente con una existencia de 4044 ejemplares, entre Revistas comerciales, catálogos industriales y de todas las Ferias del mundo, aranceles, líneas de navegación, etc.

Proyecto de Museo Etnográfico de Cataluña.—En el «Centre Excursioniste de Catalunya», don José M.ª Batista y Roca, profesor auxiliar de la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Barcelona, ha dado una conferencia, organizada por el «Arxiu d'Etnografia i Folklore de Catalunya», acerca del proyectado Museo Etnográfico, y de la visita del conferenciante a los principales museos etnográficos extranjeros.

El señor Batista y Roca agrupó estos museos en tres secciones: a) Museos que tienen por objeto mostrar el origen y evolución de la cultura primitiva, hallándose en ellos los materiales ordenados por series tipológicas. b) Museos en los que se agrupan los materiales con el objeto de mostrar lo más típico de la cultura de cada grupo étnico. c) Los museos etnográficos escandinavos al aire libre, en los cuales se han reconstituído los viejos edificios populares, que han sido transportados desde las montañas, y en donde se dan sesiones de música y se celebran fiestas tradicionales.

El Museo etnográfico de Cataluña habría de comprender, según el conferenciante, un edificio para conservar las colecciones referentes a la cultura tradicional del pueblo catalán (industrias populares, vestidos típicos, mueblaje, agricultura, cerámica, juguetes, etc., y un espacio al aire libre destinado a construcciones típicas (la casa popular, barraca valenciana, tipos de pajares, hornos, etc.). Ponderó la conveniencia de que en este museo tuviesen cabida no sólo las colecciones de todas las comarcas catalanas, sino muestras de la cultura popular de toda la Península y del área del Mediterráneo occidental, y terminó manifestando su vivo deseo de que el proyecto tenga pronta realización.

El numeroso y distinguido público que asistió a la conferencia del señor Batista y Roca, mostró también, con la buena acogida que prestó a los deseos manifestados por éste, el interés con que se vería la realización de un proyecto que aumentaría el sinnúmero de obras culturales fundadas en Cataluña.



Sumario cõpēdioso delas quētas de plata y oro q̃ en los reynos del Piru son necessarias a los mercaderes: y todo genero de tratantes. Cõ algunas reglas tocantes al Arithmetica.
Fecho por Juan Diez freyle.

América

El primer libro de matemáticas impreso en América.—Existen sólo cuatro ejemplares del *Sumario Compendioso de las Cuentas*, impreso en Méjico el año 1556. Don Antonio de Mendoza, el primer Virrey de Nueva España, y Don Juan de Zumárraga, primer Arzobispo de Méjico, quisieron instalar una imprenta en América para la edición de los libros necesarios a la conversión de los infieles, y se dirigieron para este fin a Juan Cromberger, editor de Sevilla (centro de las expediciones a Ultramar durante toda la dominación española), el cual, aunque nunca pasó al otro lado del Atlántico, envió un representante, Juan Pablos, lombardo de nacimiento, quien estableció una imprenta filial de la de Cromberger; por ello el nombre de éste aparece en todos los colofones hasta 1545, habiendo fallecido en 1540. En esta imprenta vió a luz el libro de que tratamos, en 1556.

Su autor es Juan Díez, «clérigo anciano y honrado» (como se escribe en una carta a Carlos V en 1533, por lo que se echa de ver lo avanzado de edad que sería al aparecer su libro), compañero de Hernán Cortés en 1518 y cronista del viaje de esta primera expedición desde España a la península de Yucatán, que refiere en un libro intitulado *Itinerario.* Era en esta época un joven misionero lleno de celo por la propagación del Evangelio, y con este propósito había pasado a la conquista del continente americano.

Su libro consta de 206 páginas, de las cuales las 180 primeras están dedicadas a tablas y asuntos enteramente mercantiles, para la buena contabilidad en las explotaciones y exportaciones de oro y plata. Las últimas páginas están dedicadas a matemáticas puras, 18 a aritmética y 6 al álgebra o *Arte mayor*, en las cuales propone algunos problemas que necesitan de la fórmula $\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ de resolución de las ecuaciones de segundo grado.



Crónica general

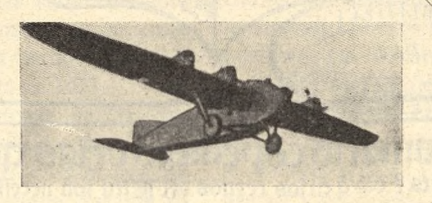
El aeroplano metálico «Staaken».—Entre los tipos de aparatos voladores ideados recientemente en Alemania, uno de los más notables es el avión monoplano gigante *Staaken*, construído en una de las fábricas Zeppelin situada en Staaken, donde los trabajos se dirigen ahora al estudio de los aeroplanos, más bien que al de los dirigibles.

Este aparato es muy interesante, no sólo por sus grandes dimensiones, sino también por su construcción enteramente metálica, y por la vuelta al tipo monoplano, que parecía abandonado por completo, excepto para los aparatos pequeños. La disposición de los motores es muy singular, ya que están colocados en navecillas especiales, que forman parte de la estructura misma del ala, y a las cuales pueden llegar los mecánicos por el interior de ésta.



Vista de conjunto del monoplano gigante, metálico *Staaken*

El monoplano *Staaken* tiene una envergadura de 32 metros; está construído enteramente de duraluminio, y el armazón del ala es lo suficientemente robusto para que se pueda prescindir casi por completo de refuerzos. Los motores, del tipo Maybach, son en número de cuatro, de 275 a 300 caballos, dispuestos en el ala, según hemos indicado, y sirven para mover cada uno una hélice tractora. El fuselaje, enteramente cerrado, constituye, en la mayor parte de su longitud, un camarote muy espacioso, que puede contener diez y ocho pasajeros, además de los dos pilotos y los dos mecánicos que transporta el aparato. En la parte anterior de éste se encuentra una puerta de acceso. Los pilotos y los mecánicos tienen su puesto en la parte superior del aparato, y en una posición que les permite una visión fácil en casi todas direcciones.



El avión en pleno vuelo

Puede considerarse este avión como el término de una serie de investigaciones proseguidas durante la guerra, con objeto de fabricar aviones de bombardeo, de gran radio de acción. Puede volar durante seis horas con una velocidad de 180 kilómetros por hora, y según recientes ensayos, es capaz de llegar a la de 200 kilómetros, velocidad muy notable para un aparato de las dimensiones del presente.

La máscara de Pech en la educación física.—En *La Presse Médicale* del 2 de febrero, ha publicado M. P. Desfosses un artículo en el cual expone la opinión de que la máscara manométrica de Pech (IBÉRICA, n.° 364, pág. 87), está llamada a desempeñar en el exámen médico de la educación física, y para el estudio de la respiración, un papel tan importante como el del oscilómetro Pachon en el estudio de la función circulatoria.

Para determinar la capacidad vital de un individuo y su aptitud para los ejercicios físicos, la noción del gasto respiratorio máximo y de sus variaciones es tan importante, como la de la tensión arterial y las variaciones de ésta. Tómese, por ejemplo, un individuo sentado y sin ejercer trabajo muscular alguno, y se verá que en él, el gasto respiratorio es débil, y la amplitud del movimiento de la aguja del manómetro, mínima; pero si el individuo hace algún esfuerzo muscular, la aguja señala inmediatamente en el cuadrante un aumento considerable de gasto respiratorio.

El primer hecho que se desprende de la introducción en la clínica de la máscara manométrica de Pech, es la necesidad, para el médico que aspire a dirigir la educación física, deportiva o militar, de examinar con ayuda de este aparato el gasto respiratorio máximo de todos los individuos que deben someterse a esta educación. Todo ejercicio algo violento, como la carrera, el salto, el ciclismo, deberá prohibirse a todos aquéllos cuyo gasto respiratorio sea insuficiente.

Un gasto respiratorio no puede calificarse de *normal* más que cuando se haga *por la vía nasal* un gasto de dos litros por segundo, tanto en la inspiración como en la espiración. La máscara manométrica de Pech, es el único aparato de que se dispone actualmente para estudiar de manera eficaz el valor de la permeabilidad nasal, o mejor, el gasto respiratorio nasal máximo.

El examen de cien individuos *sanos*, de edad, sexo y condiciones sociales variadas, ha llevado al autor de dicho artículo a los siguientes resultados:

A. En los adultos, sean hombres o mujeres, cuya edad exceda de 40 años, y lleven en las ciudades una vida sedentaria, el gasto respiratorio *nasal* es con frecuencia muy débil, ya que no alcanza a 1 litro por segundo, o excede poco de esta cantidad, aun en el caso en que el gasto respiratorio bucal llegue a 2 litros por segundo o exceda de esta cantidad. Esta relativa impermeabilidad nasal parece debida, bien a que los individuos en cuestión no han poseído nunca buena permeabilidad nasal, o bien porque han perdido, por usarla indeficientemente, esta especie de respira-



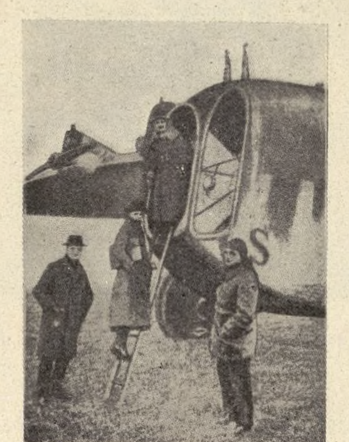
ción para esfuerzos violentos, ya que en la vida sedentaria, el hombre puede contentarse, y de hecho se contenta, con un débil gasto respiratorio nasal.

B. Los jóvenes vigorosos de 15 a 30 años, que se dedican con más o menos asiduidad, a ejercicios gimnásticos, a deportes o a ciclismo, poseen casi siempre un gasto respiratorio nasal sensiblemente igual al bucal. Parece verosímil que los esfuerzos musculares intensos no son posibles más que en los individuos que poseen esta permeabilidad nasal, que por otra parte es conservada por la necesidad o la frecuencia de los esfuerzos. Las jóvenes de 15 a 30 años tienen, en general, una respiración nasal insuficiente.

C. En lo que respecta a los niños de uno u otro sexo, menores de 15 años, un número bastante elevado de ellos posee un gasto respiratorio nasal que excede de 1'5 litros; aunque la mayoría de ellos no señala en el manómetro de Pech sino un gasto respiratorio insuficiente o mínimo.

D. El defecto de gasto respiratorio nasal se señala en la máscara manométrica de Pech, para algunos individuos igualmente en la espiración que en la inspiración; para otros, más en la inspiración, y para algunos más en la espiración.

Un gasto respiratorio nasal más débil en la espiración que en la inspiración, puede coexistir con un gasto respiratorio bucal más considerable en la espiración que en la inspiración, lo que prueba que la causa de la molestia reside únicamente en las vías nasales; y ciertamente los rinólogos darán algún día explicación de estos fenómenos.



Parte anterior del fuselaje

En resumen, la máscara manométrica de Pech es en la actualidad el mejor aparato que poseemos en educación física para el estudio de la educación o la reeducación respiratoria, y como permite al individuo observar por sí mismo los defectos de su respiración nasal, ya en la espiración, ya en la inspiración, constituye un excelente aparato para ejercicios respiratorios.

La desecación del Zuiderzee.—El golfo de Zuiderzee en el Mar del Norte, tiene una anchura de 30 kilómetros en su entrada, entre Wieringen y Piaam (Véase el mapa publicado en IBÉRICA, Vol. V, n.° 116, pág. 180), y una superficie total de 3800 kilómetros cuadrados. En varias ocasiones se ha tratado de desecar este golfo, con lo cual se ganaría para Holanda una nueva provincia, que podría dar morada y sustento a 250000 habitantes.

Hace algún tiempo el Parlamento holandés aprobó un proyecto de desecación, que tardará en realizarse varios años, y cuyo coste es de 500 millones de pesetas próximamente. Para realizar estos trabajos se ha instalado una estación de avenamiento cerca de Lemmer, en la costa del golfo de Frisia, que puede considerarse como la más potente de Europa, ya que eleva cada minuto 4000 metros cúbicos de agua, a la altura de un metro.

Se compone de 8 bombas centrífugas, reunidas en grupos de a dos, que dan 100 revoluciones por minuto: cada grupo está movido por una máquina de vapor.

El conejo en Nueva Zelanda.—Hasta estos últimos tiempos era el conejo una verdadera plaga en Nueva Zelanda, puesto que, debido a la rapidez de su multiplicación, el número de estos roedores llegó a ser tan considerable que destruían los pastos, y, por consiguiente, comprometían la producción del carnero, uno de los principales recursos del país. Para remediar este daño, el Parlamento neozelandés impuso a los ganaderos la obligación de exterminar cada año cierto número de conejos, proporcional a la extensión de sus fincas, bajo la pena de multas muy elevadas.

Sin embargo, como la piel de conejo, que la industria moderna sabe trabajar con mucha habilidad, para que se asemeje a otras pieles muy apreciadas, ha experimentado considerable elevación en estos últimos años, la situación ha cambiado por completo, y lo que era tenido como una plaga se ha convertido en importante fuente de riqueza. Así, en 1919, el conejo ha producido en Nueva Zelanda un beneficio de unos 25 millones de pesetas, por la venta de 14 millones de conejos a Europa y los Estados Unidos, y por la exportación a Europa de la carne congelada. Por consiguiente, no pocos propietarios encuentran más provechoso actualmente renunciar a la cría de ganados y abandonar las tierras a los conejos, para cazarlos luego y aprovecharse de su piel y de su carne.

El correo aéreo a través de América del Norte.—El departamento de correo aéreo del servicio postal de los Estados Unidos de Norteamérica, hace constar como hecho notable el transporte de seis sacas de correspondencia desde San Francisco a Nueva York en 33 horas, habiendo sido entregadas las cartas a sus destinatarios de Nueva York, 37 horas después de haber sido depositadas en el correo en San Francisco.

La distancia total recorrida por los aeroplanos que prestaron este servicio, fué de 4300 kilómetros, efectuándose algunas paradas. La rapidez de este viaje sobrepuja todos los cálculos que se habían hecho al establecerlo, puesto que se había previsto como duración media, la de 72 horas. Antes de la implantación del correo aéreo, una carta tardaba 4 días y medio en ser transportada desde San Francisco de California a Nueva York.



Los mamíferos del África del Sur.—Cuando un naturalista describe una especie animal, puede fijar su atención principalmente en los caracteres orgánicos y fisiológicos de los individuos, prescindiendo de sus costumbres, instintos, aplicaciones, etc., o detenerse especialmente en esos pormenores. En el primer caso la descripción interesa más a los técnicos; en el segundo la leen con afición y más o menos provecho, aun los profanos en la ciencia zoológica. Como un tratado de mucho mérito perteneciente a la primera clase, puede citarse la *Zoología* de Claus, y como obras muy conocidas entre las de la segunda, la *La Vida de los Animales*, de Brehm, o los famosos *Recuerdos entomológicos*, de Fabre.

La obra *The Natural History of South Africa*, de F. W. Fitzsimons, Director del Museo de Port Elizabeth (Colonia del Cabo, África del Sur), pertenece a la segunda categoría. Estaba dispuesta para ver la luz en 1914, pero la guerra retrasó su publicación, que se ha terminado recientemente. Consta de 4 tomos, en los cuales se da noticia de los principales mamíferos de la región meridional del continente africano. Es un tratado escrito con la autoridad y exactitud propia de quien *describe lo que ha visto*, o que sabe depurar las referencias de que se vale en sus descripciones, siempre interesantes y amenas, y avaloradas con instructivos grabados. ¡Lástima que algunas incorrecciones de lenguaje, muy de extrañar en un naturalista de mérito (por ejemplo, al tratar de la alimentación del *Papio porcarius*, se dice que «también devora *insectos*, como *arañas, escorpiones, ciempiés*, etc.»); lo difuso de no pocas descripciones, y sobre todo el ambiente evolucionista que se respira en varios pasajes de la obra, disminuyan las buenas cualidades que resplandecen en ella!

El tomo I, del que vamos a hacer un breve resumen, trata de los prosimios, simios, quirópteros y fieras.



Un pequeñuelo de *Cercopithecus pygerythrus*, nacido en el Museo de Port Elizabeth

Los cuadrumanos del África del Sur, tienen los caracteres de los llamados *monos del antiguo continente*, es decir, que poseen *abazones*, o dilataciones de los carrillos a modo de bolsas, donde depositan sustancias alimenticias; callosidades isquiáticas, y la cola, si es que existe, nunca es prehensil. El autor de esta obra los distribuye en dos grupos, según habiten en los bosques o en grutas de parajes roqueños. De los primeros describe con detención el *Cercopithecus pygerythrus* y el *Galago garnetti*, y de los segundos el *Papio porcarius*.

El *Cercopithecus pygerythrus*, cuyo nombre vulgar es el de *Vervet* y también *Mono azul*, habita principalmente en las regiones forestales del SE, desde Swellendan, en la provincia del Cabo, al Transvaal, a lo largo de las orillas pobladas de árboles, de los ríos caudalosos. Se asocian en grupos que se componen desde diez o doce hasta un centenar de individuos, guiados por un macho adulto, que a veces pelea por la *jefatura*, con otro macho de la misma tribu, y el que resulta vencido queda expulsado, y vaga en adelante solitario. *Might is right* (la fuerza es el derecho), exclama el autor relacionando esta conducta con la que irracionalmente sigue en ocasiones la especie humana.



El almuerzo de un papión criado en cautividad

Esos machos solitarios son temibles y perjudiciales, por los destrozos que ocasionan en las plantaciones y árboles frutales. En general, tanto solitarios como en grupos, causan considerables perjuicios a la agricultura, pues se alimentan de bayas y otros frutos, retoños, cortezas, raíces, bulbos, etc., y aunque no hayan de comerlas, destrozan gran cantidad de estas partes de los vegetales. No es extraño, por consiguiente, que los colonos del África del Sur, se valgan de toda clase de trampas y de estratagemas para capturar y destruir a esos cuadrumanos, cosa que no es fácil, porque muy pronto conocen y evitan todos esos procedimientos. Los be-



neficios que a veces pueden producir por comer insectos y otros animales nocivos a la agricultura, no compensan, ni de mucho, los daños que ocasionan.

Además del hombre, que los persigue por los perjuicios que le causan, tienen por enemigos a los leopardos, linces, servales, y a ciertas águilas, como la *Eutolmoetus bellicosus, Spizœtus coronatus,* y otras. Sienten profunda antipatía por los perros; en cambio, hacen muy buenas migas con los antílopes, y no es raro encontrar a un mono limpiando de insectos parásitos a alguno de esos rumiantes.

La hembra del Vervet es muy cuidadosa y amante de su prole, a la que defiende con tesón cuando la ve perseguida. Por regla general, tiene un solo pequeñuelo en cada parto, al que amamanta y lleva en brazos de modo parecido a las madres de la especie humana. Los pequeñuelos tienen la cabeza desproporcionada al tamaño del cuerpo, y las extremidades largas y delgadas. En cautividad, son estos animales dóciles y cariñosos, cuando jóvenes; pero los viejos suelen cambiar de carácter, y hacerse peligrosos, por sus mordeduras, ya que sus incisivos son fuertes y cortantes, y los caninos de los machos adultos, muy largos y robustos.



Murciélagos (frugívoro e insectívoro, respectivamente), en su posición característica de reposo

Los *galagos* habitan las regiones cubiertas de bosques desde Natal al Sudán. El *Galago garnetti,* conocido con el nombre de *mono de noche*, por sus costumbres nocturnas, se encuentra en los bosques; salta con agilidad de una rama o de un árbol a otro, sin descender casi nunca al suelo. Es de pequeño tamaño, de unos 35 centímetros desde el extremo del hocico a la raíz de la cola, y los individuos de algunas especies, como el *Galago moholi*, no tienen más que 18 ó 20 centímetros. Poseen ojos y orejas grandes, con relación al tamaño de su cuerpo, que se halla cubierto de pelo espeso, de color gris oscuro y tinte algo amarillento. Es animal que se domestica fácilmente, y puede considerarse como útil al hombre, porque se alimenta de langostas y otros insectos perjudiciales. Tiene bastante parecido en cuanto a costumbres, con los lémures de Madagascar, que pertenecen a la misma familia (IBÉRICA, Vol. XI, n.º 282, pág. 358).

Entre los monos que habitan en parajes desnudos de vegetación, describe el autor el papión *(Papio porcarius)*, que se encuentra en toda el África del Sur, desde el Cabo al Zambese. Se hallan en parajes roqueños, por los que trepan con asombrosa facilidad. Se alimentan de raíces y frutas, y a veces de insectos y de carnes, y como los sitios en que habitan son sumamente áridos, su ración ordinaria es muy escasa, por lo cual no es de extrañar que a veces, aguijoneados por el hambre, penetren en granjas y poblados, teniendo que entablarse frecuentes luchas con ellos para ahuyentarlos. Son temibles por su fuerza y la robustez de sus dientes, especialmente de los caninos, puntiagudos y largos hasta de 5 centímetros. A despecho de los esfuerzos del hombre por extirparlos, todavía se encuentran en número considerable.

Son astutos y maliciosos, y según el autor, distinguen la diferencia que media entre un indígena armado de lanza, y un extraño al país, provisto de armas de fuego; y hasta al aproximarse a una granja saben apreciar cuán poco peligro significa para ellos encontrarse con una mujer, que *no tiene más armas que la lengua*, y pretende ahuyentarlos con sólo sus gritos. El enemigo más temible que tiene el papión, es el leopardo, con el cual, sin embargo, lucha a veces con probabilidades de triunfo.

Si se tiene en cautividad desde pequeño, es dócil y fácil de domesticar. En Port Elizabeth fué muy popular hace algunos años un papión perteneciente a un guardagujas, privado de ambas piernas por un accidente, y al que éste había enseñado a colocar las agujas en posición conveniente al paso de los trenes. Además, terminada la tarea diaria empujaba a lo largo de la vía una vagoneta en la cual el amo regresaba a su vivienda.

Existen en el África del Sur, además de ésta, otras especies de papiones, entre ellas el *Papio cynocephalus*, de color amarillento.

De los *Quirópteros*, describe el autor representantes de los dos grupos, *frugívoros* e *insectívoros*. De los primeros el *Epomophorus wahlbergi* o *E. gambianus*, es común en la región oriental del sur de África. Aun prescindiendo de otros caracteres, tales como la presencia de uñas en el pulgar e índice en los frugívoros, y sólo en el pulgar en los insectívoros, bastaría su tamaño para distinguirlos. Los primeros, aun cuando no tan grandes como sus similares del archipiélago malayo (el *Pteropus edulis*, que mide 90 centímetros con las alas extendidas), son de mucho mayor tamaño que los insectívoros. Son perjudiciales al hombre, porque se alimentan de frutas, y destrozan gran cantidad de ellas, aun sin comerlas.



Gato salvaje africano *(Felis ocreata caffra)* y su prole

Los insectívoros, a diferencia de los anteriores, que no se encuentran en Europa, son cosmopolitas, y sus costumbres análogas a las que se observan en los de nuestras comarcas. Son utilísimos al hombre, por cuanto destruyen gran cantidad, no de larvas, sino de insectos perfectos, por lo cual puede considerarse que reportan mayores beneficios que las aves insectívoras.

Entre los murciélagos insectívoros del sur de África, se encuentran *murciélagos de herradura* (Rinolophus), *Nictéridos*, o falsos vampiros, *Vespertiolínidos, Pipistrellus*, y otros, hasta más de 25 especies.

De las fieras de África es notable el león *(Felis leo)*, que se ha encontrado en diversos parajes desde el Cabo hasta la costa del Mediterráneo, pero su número va disminuyendo rápidamente. El clima, condiciones del suelo y otras circunstancias, han hecho que en las distintas regiones del África y Asia, se hayan producido hasta seis variedades de aquella especie, que se distinguen principalmente por su color, y abundancia o escasez de crines. Estas variedades se conocen vulgarmente con el nombre de *León de Berbería, del Senegal* y *del Cabo*, en África, y *de Bengala, de Persia* y *de Guzerat*, en Asia.

Aun en la misma África del Sur, se encuentran variedades que difieren en la coloración. El peso de un león bien desarrollado, llega a ser de 200 a 250 kilogramos. Cazan, como suelen la mayoría de las fieras, solamente de noche; son carnívoros, pero Livingstone menciona que a veces mezclan con su alimento alguna fruta, como la *sandía del desierto*, *Cucumis caffer*, que se halla en abundancia en algunas regiones del África.

Actualmente los leones se encuentran todavía en Zululandia, algunas regiones del Transvaal, el Kalahari y Rodesia, así como en lo que era África sudoccidental alemana, pero se ha extinguido la especie al W del río Orange. El último león que se recuerda haberse hallado en la Colonia del Cabo, fué muerto cerca de Commetjes Post, en 1842. En Natal, no se ha visto otro después del que mató en 1865 el general Bisset; y cerca de Johannesburg fué muerto uno en 1897.

El *leopardo (Felis pardus)* del Sur de África es llamado allí *tigre*, aunque impropiamente, porque no se encuentran tigres en el Continente africano. El leopardo abunda todavía en el Sur de este Continente, y en Rodesia son aún tan numerosos, que en 1910 el Gobierno concedió 250 recompensas de las que se otorgan a los cazadores que matan alguno de esos animales. Es más astuto y traidor que el león, y aunque de costumbres nocturnas, si se halla hambriento llega a atacar las granjas en pleno día. Es, según hemos dicho, enemigo declarado del papión, con el que entabla frecuentes luchas. También se ha dado el caso de luchar con serpientes pitón, combate feroz, del que a veces no sale victorioso ninguno de ambos combatientes (V. grabados portada).

Los leopardos difieren mucho en tamaño y color, según las diferentes comarcas en que se encuentran. El color más frecuente, que se considera como típico, es el amarillo, profusamente cubierto de manchas negras. Cuando jóvenes, son fácilmente domesticables.

Es muy común en toda el África del Sur el *Felis serval* o gato serval, animal tímido, que trepa con facilidad a los árboles, y destruye huevos y polluelos de muchas aves, y también ratas y otros roedores perjudiciales. Es fácil de domesticar y congenia muy bien con gatos y otros animales domésticos.

Otra fiera que se encuentra en el Africa del Sur es el *Felis caracal*, que no es el verdadero lince, pero se le parece tanto, que sólo un zoólogo experimentado puede distinguir las diferencias entre el caracal y el lince. Éste tiene la cola más corta y una especie de

collar de pelo alrededor de la garganta, y su piel es más basta y gruesa. Un caracal adulto es del tamaño de un perro dogo, y es animal temible, tanto o más que un leopardo. Otras especies de fieras africanas describe el autor tales como el *Felis nigripes, F. ocreata caffra, Cynœlurus jubatus*, etc., que no ofrecen tanto interés como las anteriores.

En otros números resumiremos los tomos siguientes de la obra de Fitzsimons.

Pila con despolarizador de aire.—El profesor Carlos Féry, conocido de nuestros lectores por sus investigaciones sobre las reacciones del acumulador Planté (1), y que desde algunos años, realiza experimentos para hacer funcionar una pila con despolarizador de aire (2), acaba de dar cuenta a la Ac. de C. de París en la sesión del 31 de enero último, de los resultados por él obtenidos en sus investigaciones encaminadas a este fin.



Caracal y su cría (*Fots. The Nat. Hist. South Afr.*)

La teoría de la pila por él ideada se reduce a que *en circuito cerrado* el ión Cl^2 del cloruro de amonio, sal empleada como excitadora, ataca el zinc produciendo $ZnCl^2$, que por su mayor densidad va al fondo del vaso.

Por otra parte, el otro elemento $2\ NH^4$, que se adhiere al carbón, reacciona con el agua y da

$$2\ NH^4 + 2\ H^2O = 2\ NH^4OH + H^2$$

El ión hidrógeno polariza la parte inferior del carbón, y la disolución de amoníaco, como más ligera, forma las capas superiores del líquido y absorbe oxígeno de la atmósfera.

Al abrir el circuito, el carbón recubierto de hidrógeno en su parte inferior, y bañado de un líquido aireado en su parte superior, constituye una pila de gases cerrada sobre sí misma y da lugar a una corriente despolarizadora.

En esta pila se dispone el zinc en forma de lámina o disco en el fondo del vaso, y encima, muy cerca, para disminuir la resistencia interior, un cilindro o varilla de carbón. Los cristales de oxicloruro de zinc y amonio que se forman, se depositan sobre el carbón, a un tercio de su altura; con esto, la composición del líquido permanece constante, pues toda nueva disolución de zinc, no hará más que aumentar el volumen de los cristales, con la nueva precipitación de sales.

En los años de guerra europea, por la escasez del bióxido de manganeso, la Administración francesa de telégrafos utilizó la pila Féry, la cual por su constancia, rendimiento, duración y economía, dió muy buenos resultados.

(1) IBÉRICA, Vol. VI, n.° 131, pág. 7; Vol. IX, n.° 226, pág. 278; Vol. X, n.° 256, pág. 359.

(2) IBÉRICA. Volumen VIII, número 191, página 133.

Crisoles para el análisis de las rocas.—La operación fundamental del análisis de las rocas silicatadas, consiste en fundir la roca, reducida a polvo fino, con carbonato sódico, y esta fusión se efectúa generalmente en crisoles de platino, o de platino iridiado. Un inconveniente de estos crisoles es que al enfriarse, la masa fundida se adhiere fuertemente a las paredes, y para desprenderla se requiere a menudo una prolongada inmersión en agua caliente.

Mr. Washington, del Laboratorio de Geofísica de la Institución Carnegie, para evitar este inconveniente, y en vista, además, del elevado precio del platino, ha empleado crisoles de *palau*, aleación constituída por 80 % de oro y 20 % de paladio, que se ha recomendado en algunos casos como sustituto del platino. (Véase IBÉRICA, Vol. VIII, n.° 203, pág. 328). El uso prolongado de crisoles de esta sustancia, ha probado que no presentan aquel inconveniente, ya que la masa después de enfriada se desprende rápidamente de las paredes del crisol, sólo por la acción del agua. Por otra parte, la pérdida media de peso después de la fusión con carbonato sódico, no excede de 2 miligramos en estos crisoles, mientras que llega a 5 miligramos en los de platino iridiado.

El fenómeno Zeeman.—El 31 del próximo octubre se cumplirá el 25° aniversario del descubrimiento del *fenómeno Zeeman*. (IBÉRICA, Vol. V, n.° 130, pág. 413). Para conmemorar este aniversario, se ha constituído en Holanda un comité de hombres de ciencia, que aprovechará esta ocasión de hacer resaltar la importancia de este descubrimiento y los eminentes servicios que ha prestado a la ciencia aquel benemérito profesor de la Universidad de Amsterdam.

Proyecta también recoger fondos, que se pondrán a la disposición de Zeeman, para llevar al cabo investigaciones científicas en aquella Universidad.

MOTORES DE EXPLOSIÓN DE FORMA ORIGINAL (*)

Motores en que los ejes de los cilindros son paralelos al eje de rotación.—La fig. 1 indica el principio en que se fundan estos motores. El vástago del émbolo, o la biela, obra sobre un disco montado oblicuamente sobre el eje motor. Su cabeza articulada a rótula es obligada a seguir una guía circular situada

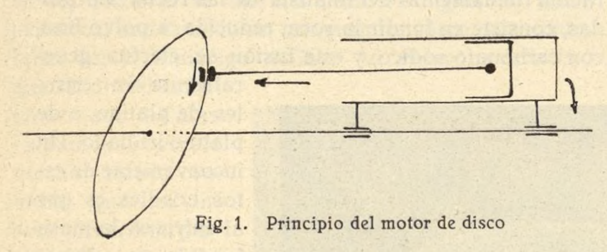


Fig. 1. Principio del motor de disco

en el plano de dicho disco, y como los cilindros siguen rígidamente sólo su movimiento de rotación, la combinación de ambos produce el desplazamiento del émbolo dentro del cilindro; y viceversa, este desplazamiento ocasionado por la explosión de la mezcla da lugar a la rotación del sistema.

En algunos tipos, se colocan los cilindros opuestos dos a dos, a fin de formar máquinas elementales de doble efecto. Otros tienen una sola corona de cilindros paralelos de simple efecto. Es necesario en ellos montar las piezas que descomponen los esfuerzos, sobre cojinetes de bolas, tanto para la rotación como para el empuje, pues de lo contrario, los rozamientos darían lugar a pérdida considerable del esfuerzo motor. Esta disposición tiene la ventaja de realizar un perfecto equilibrio de las fuerzas de inercia, permitiendo el empleo de carreras de émbolo muy largas sin perjudicar con su resistencia al aire, la marcha del aeroplano. A esta categoría pertenecen los motores suizos Oerlikon, los americanos Trébert y Macomber y el italiano Perfetti.

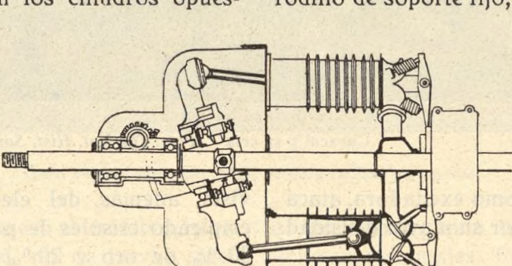


Fig. 2. Motor «Macomber»

En el tipo *Macomber* se puede cambiar fácilmente el ángulo de calaje del disco sobre el eje, y con ello la carrera de los émbolos dentro los cilindros, con lo que el motor adquiere notable elasticidad (fig. 2).

En el tipo *Perfetti* se suprimen gran parte de los esfuerzos oblicuos, por medio de la trasmisión por engranaje cónico del movimiento del bloque o corona de cilindros, al aro que girando en el plano de disco fijo hace de colector de las cabezas de biela y guía el movimiento de éstas (fig. 3).

(*) Continuación del número 367, página 143.

Las válvulas y los órganos de distribución así como la magneto, van protegidos por un cono que facilita la penetración en el aire durante la marcha; el carburador va colocado en la parte posterior enlazado con el eje hueco, que es por donde se hace la admisión. La hélice aérea va montada sobre un muñón que forma cuerpo con el bloque de cilindros. Éstos son 9, y su rotación les asegura la refrigeración necesaria por medio de aletas.

Motores cuyo eje de rotación coincide con el eje de figura de los cilindros.—*Motor Miller.* Un tipo de motores sumamente interesante y que puede considerarse como un grupo derivado o caso particular de la agrupación anterior, es el que construye en Turín el ingeniero italiano Miller.

Se fundan sus motores en el principio siguiente: Un émbolo ordinario está terminado (por la parte opuesta a la cámara de compresión), no por una sección recta sino por un perfil ondulado especial.

Si se obliga, por medio de órganos adecuados, a dicha parte del émbolo, a estar en contacto con un rodillo de soporte fijo, al cual pueda servir de camino de rodadura, es evidente que el desplazamiento necesario para recorrer el cilindro correspondiente, sólo lo podrá conseguir girando al mismo tiempo sobre su eje; si hacemos por medio de pernos fijos interiormente en el cilindro y que pasen por orificios alargados practicados en el émbolo, que cilindro y émbolo sean solidarios en sus movimientos alrededor del eje de figura, el movimiento alternativo del émbolo se traducirá en la rotación del sistema, reaccionando contra el único apoyo fijo que es el eje del rodillo antes citado; éste puede duplicarse a condición de hacerlo también con el perfil ondulado para obtener la conveniente simetría de los esfuerzos.

Supongamos en la figura 4, desarrollado el perfil ondulado del émbolo, y sean r y r' los rodillos fijos en un eje soporte, prolongación del eje de figura del cilindro. Es indudable que el esfuerzo tangencial que se aprovecha para el movimiento del motor, varía de intensidad en función del ángulo

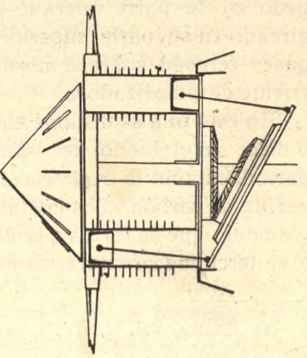
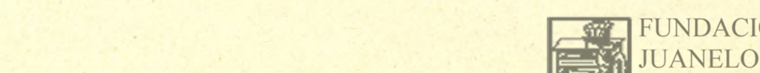


Fig. 3. Motor «Perfetti»



que en el punto de contacto del rodillo forma el perfil ondulado con la línea base (sección recta). Es conveniente por lo tanto hacer el trazado de la curva en cuestión, de acuerdo con las fases del motor, dando mayor o menor ángulo, según el punto que sea, para uniformar en lo posible el par motor.

Con dos rodillos y dos perfiles, uno a continuación de otro, se obtienen dos carreras (y por tanto una explosión), por giro. Si se trata de un motor de 2 tiempos, las dos carreras son motrices (fig. 5).

Se construye también el mismo motor con cilindro fijo, y entonces el movimiento de rotación se obtiene en el eje portarrodillos (fig. 6).

Otra modificación para motor de cilindro fijo, consiste en hacer que no gire ni el émbolo ni el portarrodillos, sino un tambor que hace de volante y que es el que lleva la guía o acanaladura ondulada.

En este caso los ejes portarrodillos van fijos en el émbolo y siguen los desplazamientos de éste, en su movimiento alternativo. Estos pernos, atravesando ranuras rectas del cilindro, impiden los movimientos giratorios que por reacción se producirían en el émbolo.

Los empujes se destruyen en el sentido axial por medio de cojinetes o aros de bolas apropiados.

Sobre la parte móvil de estos motores van montadas las excéntricas de distribución, porque como el ciclo de cuatro tiempos se realiza en un solo giro, no necesitan reducción ninguna ni engranajes.

A igualdad de características tiene este motor doble potencia que otro corriente, mayor regularidad y resulta de una construcción sumamente sencilla, ocupando espacio más reducido que cualquier otro tipo de la misma potencia.

Fig. 4. Teoría del motor «Miller»

Es interesante también el tipo Miller, de dos tiempos, construído como motor para pequeñas potencias, y que va refrigerado por aletas.

Aspira del carburador por el hueco de su eje portarrodillos fijo. Comprime con el dorso de su émbolo en un cárter hemisférico que cierra la base del cilindro y que se incomunica con la admisión por el cierre de aberturas apropiadas, producido por la misma rotación del motor.

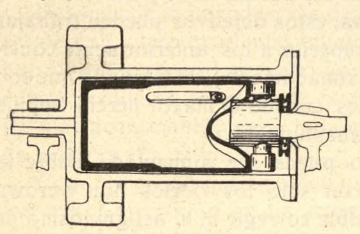


Fig. 5. Motor «Miller». Cilindro rotativo

En el momento oportuno, acanaladuras fresadas en la pared del cilindro, ponen en comunicación cárter y cámara de trabajo. El émbolo hace entonces su carrera de compresión; al final de ella estalla la chispa y se produce la carrera motriz, terminada por el escape a través de una serie de orificios que el émbolo descubre antes que los de admisión. La magneto va mandada por engranaje y trasmite la energía eléctrica al rotor por medio de escobilla y aro colector. Por la simetría del motor respecto a su eje de figura, todos los esfuerzos de inercia se verifican según este eje, y pasan por lo tanto inadvertidos cuando éste es paralelo al del vehículo y a la dirección de marcha. La refrigeración es enérgica como en un motor de aviación.

El motor resulta ligero, sencillísimo, fácil de desmontar. Su regulación se reduce al magneto y carburador, por la total ausencia de válvulas y resortes.

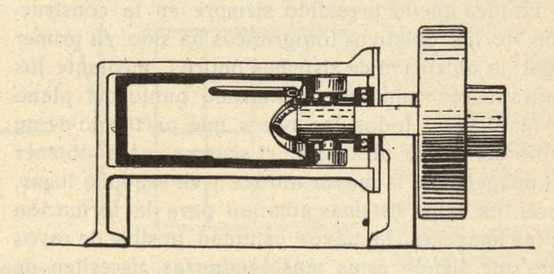


Fig. 6. Motor «Miller». Cilindro fijo

Parece que ha sido sometido a duras pruebas que han confirmado los buenos auspicios de la teoría, y por su reducido consumo promete tener un éxito lisonjero para los fines a que se destina.

No hemos citado en esta breve reseña más que motores de émbolo, o sea los que aprovechan la presión de los gases producto de la combustión. Sin embargo, se han hecho numerosos ensayos para crear el motor fundado en el aprovechamiento de la energía de dichos gases bajo la forma de fuerza viva, o dicho en otros términos, de la *turbina de explosión.*

Puede decirse que aunque se han hecho estudios notables sobre ella, dicho motor no ha salido del período de ensayos. Además, como la heterogeneidad y extensión de éstos nos obligarían a extendernos mucho, su descripción probablemente se saldría de las dimensiones que nos hemos propuesto dar al presente trabajo.

Sin embargo, no dejaremos de decir que es probable que no transcurran muchos años sin que la turbina de combustión interna pueda crear las potentes unidades de 1 000 caballos en adelante, con pesos no mayores de 300 gramos por caballo, que reclama la aviación cada vez con más insistencia, permitiéndole progresos que hasta ahora difícilmente se conciben.

Adrián Margarit,
Ingeniero.

Barcelona.

LOS OBJETIVOS FOTOGRÁFICOS

Desde la creación de la fotografía, han sido cada vez más perfectos los sistemas ópticos utilizados para la producción de la imagen luminosa que la placa tiene que registrar, habiéndose llegado actualmente a un conjunto de tipos que dan imágenes de precisión admirable.

La idea que ha presidido siempre en la construcción de los objetivos fotográficos ha sido, en primer lugar, la obtención de sistemas ópticos, mediante los cuales fueran reunidos en un mismo punto del plano de la imagen, todos los rayos que partiendo de un punto del objeto atraviesan el sistema, para obtener así imágenes de la mayor nitidez; y en segundo lugar, hacer que estos sistemas admitan para la formación de las imágenes, la mayor cantidad posible de rayos para que, siendo éstas más luminosas, necesiten de exposiciones menores para ser registradas en la placa fotográfica.

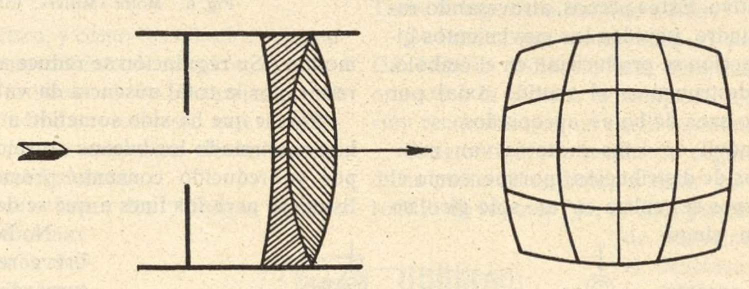


Fig. 1. Objetivo acromático simple. Distorsión en barrilete

Cuando Daguerre creó la fotografía, utilizó para la formación de la imagen en la cámara fotográfica, una lente sencilla plano convexa. Ésta, como se sabe, da una imagen muy poco correcta, ya que está afectada de las aberraciones esférica, cromática, astigmática, de coma, curvatura del campo y distorsión.

Para reducir en lo posible la magnitud de estas aberraciones, la lente tenía dirigida su cara plana hacia el objeto, y estaba provista de un pequeño diafragma (abertura relativa, F: 32). Poco después dejó de usarse ésta para emplear un menisco convergente.

El defecto mayor que presentan las lentes sencillas, es la falta de acromatismo, ya que al enfocar la imagen quedan a foco los rayos amarillos, que son los más claros para nuestra vista, y en cambio quedan desenfocados los azules y violados que son aquéllos que, por su mayor actividad química, nos registrarán la imagen sobre la placa. Si se hubiese de trabajar en estas condiciones, una vez colocado el vidrio esmerilado en la posición donde la imagen se presenta a nuestra vista con la máxima perfección (foco visual), se corre una cierta cantidad (aproximadamente 1/30 de la distancia focal conjugada), para llevar la placa al foco formado por los rayos activos (foco químico), y en esta posición se saca la fotografía.

Al descubrirse más tarde que, acoplando convenientemente un vidrio crown y uno flint, era posible hacer coincidir el foco visual del sistema con el foco químico, se dió un gran paso en el perfeccionamiento de los objetivos, y a partir de entonces se abandonaron las lentes sencillas para emplear exclusivamente los sistemas acromáticos (1).

En su forma más sencilla se componen de dos lentes, una convergente de crown, y otra divergente de flint, soldadas entre sí. Mediante un conveniente cálculo de ellas, puede corregirse simultáneamente la aberración cromática y la esférica.

Estos sistemas u otros más perfectos de tres lentes soldadas, son conocidos con el nombre de objetivos acromáticos o de paisaje, y son actualmente muy usados en las cámaras fotográficas de poco precio. (Fig. 1).

Estos objetivos, hasta los construídos por las mejores casas, presentan siempre una distorsión más o menos notable, el campo es siempre bastante curvo, y por tanto deberán abrazar poco ángulo, y como el astigmatismo no está corregido, tendrán que trabajar con poca abertura. La abertura máxima de esta clase de objetivos, es aproximadamente F: 12.

El uso de los objetivos dobles (iniciado por Petzwald) marcó una nueva fase en los perfeccionamientos de los objetivos.

De ellos, no hay otro que haya sido tan popular como el doble simétrico, llamado también rectilíneo (Dallmayer), o aplanático (Steinheil). (Fig. 2). Está compuesto de dos meniscos acromáticos idénticos y dispuestos simétricamente con sus caras convexas hacia el exterior. En el centro se halla el diafragma. En este objetivo se hallan corregidas las aberraciones esférica y cromática, no presenta la menor distorsión, y aunque el campo es algo curvado, el volumen focal es lo bastante considerable para que la imagen se presente nítida hasta los bordes de la placa.

Por estas razones, estos objetivos pueden trabajar con una abertura superior a los anteriormente considerados (F: 8, aproximadamente), de tal modo que son los más aconsejables, cuando el mayor precio impide la adopción de un anastigmático.

Su abertura no puede ser aumentada sobre la indicada, ya que con sólo los vidrios flint y crown antiguos, no es posible corregir ni el astigmatismo de los rayos oblicuos respecto al eje, ni la curvatura del

(1) Sin embargo, es conveniente recordar que el objetivo gran angular Hypergone de Goerz, F: 22, de 135° de ángulo de campo, uno de los mejores en su género, está compuesto por dos meniscos simétricos *no acromáticos*. La aberración cromática, gracias a la calidad del vidrio empleado y a la poca abertura relativa a que trabaja, resulta pequeña.



campo; (la condición de acromatismo resulta incompatible con la de Petzwald y la de astigmatismo).

Esto no fué posible hasta la introducción de los nuevos vidrios de Jena, con los cuales se dispone de vidrios crown (más refringente), cuyo índice de refracción es mayor que el de los vidrios flint (más dispersivo).

Las *combinaciones normales* (formadas por los vidrios antiguos: crown menos refringente que el flint) permiten corregir la aberración esférica y cromática, pero no la astigmática ni la curvatura del campo.

Las *combinaciones anormales* (formadas por los vidrios nuevos: crown más refringente que el flint) permiten corregir la aberración cromática, la astigmática y la curvatura de campo, pero no la aberración esférica.

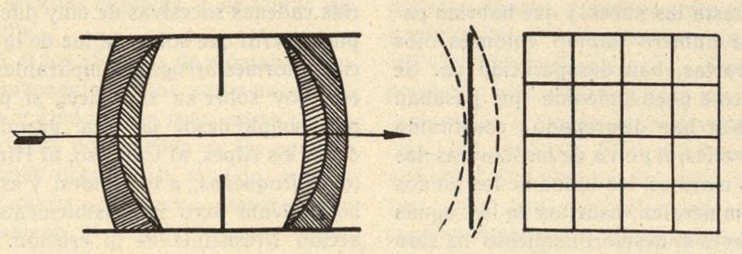


Fig. 2. Objetivo rectilíneo. Campo curvo. Ausencia de distorsión

Se debe a los estudios de Rudolf, el descubrimiento de los objetivos *anastigmáticos*, en los cuales, acoplando una combinación normal con una anormal convenientemente calculadas, se logra obtener un sistema corregido para todas aquellas aberraciones. Cada elemento, por separado, no está corregido, pero los dos juntos lo están, por compensarse sus mutuas aberraciones.

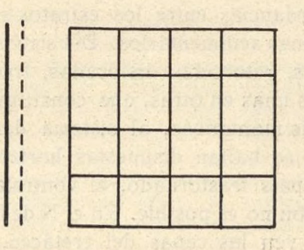


Fig. 3. Objetivo anastigmático. Campo plano. Ausencia de distorsión

Entre otros objetivos, se debe a Rudolf, el conocidísimo «Tessar», construído por la casa Zeiss, el cual se halla perfectamente corregido de las aberraciones antes indicadas, dando imágenes de una nitidez incomparable, a pesar de su gran abertura F: 3'5 ; F: 4'5.

Después de la introducción de los anastigmáticos por Rudolf, otros excelentes objetivos del mismo tipo, han sido lanzados al mercado por Goerz, Cooke, etc., constituyendo un conjunto de instrumentos perfectos, los más aconsejables para toda clase de aplicaciones de la fotografía. (Fig. 3).

Como tipo especial de objetivos anastigmáticos en los que la corrección se ha extremado más todavía, están los anastigmáticos *apocromáticos* (usados en los trabajos de tricromía fotográfica), en los cuales ha sido ulteriormente reducido el *espectro secundario* que queda aún, después de corregido cromáticamente el objetivo para las rayas D (amarillo) y G' (violado) del espectro (acromatismo fotográfico).

Pero he aquí que cuando parecía que en los objetivos fotográficos se había llegado al máximo de las correcciones posibles, Rudolf, que por razones de salud se retiró a la vida privada en 1917, vuelve a ocuparse en sus estudios de óptica, iniciándolos con un nuevo descubrimiento de importancia.

En efecto: el nuevo objetivo «Doble plasmat», por él patentado, cuya notable abertura útil es F:4 (nunca alcanzada por ningún objetivo simétrico), presenta una característica especial, aparte de las ventajas que tiene como objetivo muy luminoso y desdoblable.

Hasta ahora se había considerado, lo mismo por los hombres de ciencia que por los prácticos, que la profundidad de la imagen o sea la profundidad de foco, dependía exclusivamente de la abertura del diafragma y de la distancia focal del objetivo. El mismo Rudolf había pensado hasta ahora que no era posible una especial corrección de los objetivos por lo que se refiere a su profundidad de foco.

Pero al establecer el nuevo objetivo «Plasmat» ha encontrado que, corrigiendo la *diferencia cromática de la aberración esférica* (1) para las líneas D y G' del espectro, el objetivo tiene una mayor profundidad de foco respecto a los anastigmáticos corrientes.

Este objetivo, que ha sido lanzado hace pocos meses al mercado por la casa Hugo Meyer, de Görlitz, presenta dos grandes ventajas sobre los anastigmáticos corrientes: en primer lugar se tiene una disminución sensible del difumado general producido por la aberración esférica, y por lo tanto, las imágenes son más brillantes: en segundo lugar, el efecto plástico de las imágenes, es mucho mejor que el hasta ahora obtenido con los objetivos conocidos. A esta última característica debe el «Plasmat» su nombre.

RAFAEL GARRIGA ROCA,
Ingeniero industrial

Barcelona.

(1) Hasta ahora la corrección de la aberración esférica de los objetivos se hacía solamente para los rayos más activos del espectro (raya G'). Los demás rayos, no quedaban corregidos de esta aberración, lo que daba lugar a un pequeño espectro secundario. El defecto que esto produce en la nitidez de la imagen, es mayor en las placas ortocromáticas que son sensibles al amarillo, para el cual la aberración esférica no queda corregida.

LA GEOLOGÍA Y EL TIEMPO(*)

Terminábamos el artículo anterior preguntándonos si es verdad que las orillas cambian de sitio, si es verdad que las montañas nacen y mueren. Comencemos el presente por la muerte de éstas. Es lenta, pero cierta. La prueba está en que muchas de las que se elevaban majestuosas hasta las nubes, y que habrían parecido inmortales, si hubiera habido entonces ojos humanos para admirarlas, han desaparecido ya. Se han desplomado poco a poco a medida que pasaban los siglos: sus rocas se han disgregado y constituído los aluviones de los valles, el polvo de las llanuras, las arenas de las playas marinas, los lodos de los fondos oceánicos, las sales minerales disueltas en las aguas de los mares. Y a veces el desmoronamiento ha sido tan completo, la dispersión de los materiales tan extensa, que no queda en la superficie de la Tierra ni la más insignificante huella del orgulloso edificio. El mar ha cubierto la parte ocupada por la antigua cadena, y como para sellar su obra con una piedra funeraria, ha ido depositando capas de sedimento—pesado manto de olvido—sobre los montes desaparecidos. ¡Qué estudio tan paciente el del geólogo cuando quiere exhumar esas viejas montañas, para reconstituir esas cadenas demolidas, y escribir su historia!.

El guía en esta obra de restauración es la observación de las discordancias entre los estratos superpuestos de los terrenos sedimentarios. Del sistema de las hiladas plegadas, retorcidas, dislocadas, frecuentemente empotradas unas en otras, que constituye la osamenta de un país montañoso, al sistema de hiladas regulares que se hallan dispuestas horizontalmente, sobre este país trastornado, el contraste es grande y la confusión no es posible. En el N de Francia, por ejemplo, se ven las capas del cretáceo, casi horizontales, formando un manto por encima del terreno hullero. Las capas hulleras reconocidas por los trabajos de las minas están enérgicamente plegadas y, a veces, hasta invertidas: sus plegamientos, sus inversiones, sus transportes son idénticos a los que observamos sobre la superficie en los terrenos de los Alpes, y atestiguan, por consiguiente, que ha habido, antiguamente, una cadena de montañas análoga a los Alpes de la que formaba parte el hullero del N de Francia. Y puesto que sobre el hullero plegado, se extiende el cretáceo a la manera de un manto casi horizontal, es prueba de que la cadena hullera estaba enteramente destruída y tal vez absolutamente arrasada, cuando en el nuevo mar conquistador, cuyo retorno gradual había terminado esta nivelación, empezó a caer por su propio peso la lenta lluvia de los sedimentos cretáceos.

Por la observación de semejantes discordancias y utilizando además, en este caso, los trabajos subterráneos de las minas, y en otros, los cortes naturales que ofrecen los valles profundos y las gargantas o cañones de paredes escarpadas, los geólogos han encontrado huellas indubitables, no de una sola cadena antigua, anterior a la cadena alpina, sino las de varias cadenas sucesivas de muy diferentes edades. Es, pues, cierto que sobre la faz de la Tierra han aparecido enormes arrugas, comparables a las que veríamos hoy sobre su superficie, si pudiésemos mirarla por ejemplo desde la Luna: grandes arrugas parecidas a los Alpes, al Cáucaso, al Himalaya, a las Montañas Roqueñas, a los Andes: y estas arrugas se desharán lenta pero irremisiblemente, corroídas por la acción irresistible de la erosión. Mucho tiempo antes de que se esbozasen los primeros contornos de los Alpes, existía en el hemisferio boreal una cadena majestuosa que era como la cintura del globo. Esta cadena, que Bertrand llamaba *herciniana*, y Suess denominaba con el nombre de *Altaides*, comprendía las montañas hulleras del N de Francia antes mencionadas, y comprendía también las montañas aún reconocibles ¡pero cuán desgastadas! de la Bretaña y del macizo central francés. Antes que esta cadena ha existido otra que llamo cadena *caledoniana*, cuyas ruinas se observan en Escocia, en Escandinavia, en las provincias marítimas del Canadá. Otras son aún más antiguas; de una antigüedad que produce vértigo. Su historia es tanto más difícil de escribir y tanto más incierta cuanto su pasado es más lejano.

Pero los geólogos no sólo nos enseñan que las montañas mueren, y cómo mueren, sino que nos las muestran también naciendo, o formándose en la superficie de la Tierra, como las ondas en la superficie del agua tranquila. Y no es una arruga única la que va a constituir una cadena de montañas, sino todo un sistema de arrugas simultáneas o sucesivas, sensiblemente paralelas, verdaderas olas de piedra que surgen, aquí del seno de las llanuras continentales, allí del fondo mismo de los mares, empujadas en el mismo sentido por un esfuerzo tangencial irresistible, y a semejanza de las olas marinas cuando suben al asalto de una costa, revientan una después de otra sobre el obstáculo impenetrable que les opone el borde de una región definitivamente fija.

Se creyó durante mucho tiempo que este fenómeno de arrugamiento y plegamiento era un episodio brusco, una especie de cataclismo, pero hoy se sabe que no sucede así. La formación de una gran cadena de montañas no es menos lenta que su destrucción: abarca varios de esos enormes intervalos que se han llamado períodos geológicos: está regulada por leyes, que por ahora desconocemos, pero que forman parte de una mecánica rigurosa e inflexible. Quizá en este lento proceso que tiende a comprimir y aplastar una extensa y amplia zona de la superficie terrestre, exis-

(*) Continuación del número 359, página 15.



tan a veces bruscas aceleraciones, resultantes de repentinas rupturas de equilibrio. Y notemos, de paso, el valor que en Geología damos a las voces *lento* y *brusco*. En la formación de los Alpes, por ejemplo, que ha abarcado varios períodos geológicos, y que es un encadenamiento de peripecias de una longitud apenas imaginable, han intervenido, casi seguramente, episodios rápidos, que por contraste llamamos bruscos y que nos parecen tener aspecto de catástrofes. Ésas son como escenas fugitivas y violentas en un drama interminable.

Pero dirá alguno: si los sistemas de montañas nacen y mueren constantemente: si los sedimentos que se acumulan hoy en el fondo de un mar, serán plegados mañana y levantados por encima de las aguas y convertidos en montes orgullosos: si todo esto es realmente así, la faz entera de nuestro planeta debe modificarse continuamente, y lo que llamamos Geografía física, no es más que un estado transitorio, cuya variación no se detiene jamás. Efectivamente, eso es lo que comprueban los geólogos; y aunque algunos de sus rasgos parecen persistir, es solamente que la velocidad de la variación no es del mismo orden que la de la mayoría de los objetos cuya mutación notamos. Aquí el mar avanza cubriendo lo que ayer era continente: allí retrocede y deja al descubierto continentes que antes cubría. Islas inmensas, Atlántidas enteras se hunden y descienden a los abismos, y por el contrario, toda una vasta región, obedeciendo a un impulso irresistible, se eleva majestuosamente. Los fondos submarinos descienden en un punto y suben en otro: nuevas islas surgen del fondo de las olas: profundas fosas se abren en medio de los continentes, y en los bordes de estas fosas se encienden nuevos volcanes, mientras otros cráteres se extinguen y adormecen, y destruídos por la erosión desaparecen sin dejar huellas de sí..... Contar estas transformaciones, sorprender en cada uno de los instantes de la duración el estado de la Geografía, es la obra principal del geólogo. Pero además quisiera medir la velocidad de cada una de estas incesantes variaciones, por lo menos su velocidad relativa, aunque encuentra dificultades insuperables, y pronto reconoce que entre las duraciones históricas y aun prehistóricas y las duraciones geológicas no hay, como se dijo en el artículo anterior, una común medida.

PIERRE TERMIER.
Del Instituto de Francia.

(Continuará).

BIBLIOGRAFÍA

L'Idéal Scientifique des Mathématiciens, por *Pierre Boutroux,* Profesor en el Colegio de Francia. Un vol. de 274 pág. Felix Alcan, Boul. Saint Germain, 108. París 1920. Precio 8 fr.

Este opúsculo es una obra más polémica que didáctica, lo cual le da sin duda más interés del que por su argumento pudiera esperarse. En un prólogo establece el autor que el análisis de la historia de cualquier ciencia y en especial de las matemáticas, es la mejor base *objetiva* para hallar la génesis psicológica de la misma; fundándose en que respecto del pasado apenas si hay matemático que haya dejado consignado su método interno de investigación, y en el presente las declaraciones de los técnicos investigadores son confusas y muy subjetivas. Cualquiera que considere esta proposición ve inmediatamente las discusiones en pro y en contra a que puede lógicamente llevar. Hay que tener presente que el autor es uno de los primeros metafísicos modernos, no sólo de Francia sino del mundo entero, que domina la dialéctica *implícita* (o sea sin parecer que se arguye, sino sólo que se analiza), y de agudísimo espíritu sintético, que ha ejercitado con aplauso en la discusión de complicados problemas de la historia de la Filosofía.

En el primer capítulo expone la concepción helénica de las matemáticas, aprovechándose de los escritos de P. Tannery, Milhaud, Zeuthen y Brunschvicg, pero, como es natural, comentándolos y valorándolos por cuenta propia. Comienza por las matemáticas griegas y no por otras orientales más antiguas, porque ora se admita con Tannery y Milhaud que los griegos fueron enteramente originales, ora que sólo perfeccionaron lo que les legaron las escuelas orientales (sobre todo asirias y egipcias, como opinan Picard y Karpinski), cree el autor que el pensamiento matemático no comienza hasta la época de los grandes descubrimientos helénicos. Platón y Pitágoras, fueron los primeros, según Boutroux, que pusieron en la especulación y en el gozo intelectual, el ideal de las matemáticas.

A la concepción griega estetista y antiutilitaria siguió el descubrimiento del Álgebra, mezcla árabe de los cálculos indos con los helénicos; después el de la Geometría Analítica por Descartes, combinación del Álgebra con la Geometría y, por fin, el del Cálculo infinitesimal, iniciado por el P. Buenaventura Cavalieri, S. J., y sobre todo perfeccionado en todos sus aspectos por Newton y Leibnitz. Estas tres ramas de las matemáticas son *sintetizadoras* por excelencia, pues tienden a recoger en pocos principios y poquísimos procedimientos, todo el vasto dominio de las ciencias matemáticas; la investigación analítica (de donde le viene a las matemáticas así concebidas, el título general de «Análisis Matemático»), se realiza según un método casi único, síntesis de los precedentes, o para obtener todo lo que con los precedentes se pudiera obtener.

Hace el autor un análisis, originalísimo como todos los suyos, de tal concepción de las matemáticas, y después contrapone a ese procedimiento simplista los que se originan del estudio particular de aquellos problemas que dicho método no permite resolver: resolución general de ecuaciones de grado superior al cuarto, integrales elípticas y abelianas, etc. De aquí toman arranque no sólo ramas nuevas de las matemáticas, como la teoría de Galois, la de funciones elípticas, abelianas y automorfas (y la de las geometrías no-euclídeas y no-arquimédicas, etc.), sino también procedimientos nuevos que enriquecen en sumo grado la ciencia y constituyen el aspecto característico de las matemáticas modernas.

En el último capítulo el autor expone la misión actual del matemático: reprende a Duhem y Bouasse por fisicistas, o sea, por querer hacer depender el progreso de las matemáticas de los problemas que las ciencias de la naturaleza, en especial la Física, les presenta. Pero como tampoco quiere ser filosofista, pues el filosofismo conduce en matemáticas a extrañas aberraciones y rompecabezas, se inclina a un término medio, cuya norma objetiva serán la tradición y el ambiente matemático; y a tal misión quiere subordinar la enseñanza.

Como se ve, no se puede sin examen ni crítica admitir todos los extremos defendidos por el autor, más filósofo que matemático, y un poco apriorista, a pesar de su erudición e ingenio. Poincaré era investigador en matemáticas, pero autodidacto



en Filosofía, y por eso sus obras filosófico-matemáticas se resienten de falta de método; a Boutroux en esta obra le sucede todo lo contrario, por su formación intelectual opuesta. Esto no quita el que la obra tenga mucho mérito y hasta represente un adelanto en la filosofía de las ciencias matemáticas.

ENRIQUE DE RAFAEL, S. J.
Doctor en Ciencias.

Space, Time, and Gravitation, por *A. S. Eddington*. Cambridge University Presse, 1921. 15 shillings.

El profesor Eddington es uno de los más entusiastas y activos partidarios del principio de relatividad. Esta nueva obra suya es una confirmación clara de ello.

En su trabajo anterior, *Report on the relativity Theory of Gravitation,* el Prof. Eddington se dirigía a los matemáticos y físicos; si alguna vez descendía al lenguaje común, era para aclarar algún concepto o hacer una aplicación. En esta obra, en cambio, su intención es más de ilustración y propaganda general que de trabajo de investigación; y no deja de ser por esto curioso que uno de los más eminentes sabios entendidos en la materia, se ponga a escribir un libro, que si no hace la competencia a las novelas de Julio Verne y a las aventuras de Gulliver, por lo menos es del mismo carácter que «Il Saggiatore» y los «Dialogi» de Galileo. La tesis de Eddington no es menos rara para los filósofos, físicos y aun matemáticos de principios del siglo XX, que el sistema de Copérnico para los de principios del XVII.

Por cierto que comienza con un triálogo sobre *¿Qué es geometría?,* que recuerda los personajes del célebre diálogo de Galileo. El *Simplicio* es un físico experimental, y no dejan de ser divertidas las preguntas, las respuestas, las objeciones y los argumentos. Luego en doce capítulos expone sumariamente los principios, experimentos, desarrollos y comprobaciones de la teoría de la relatividad general. Termina con 16 notas matemáticas cortas y una breve historia.

Lo qué es la Química. 2.ª edición, seguida de un **Memento de Química general,** para los estudiantes de las Facultades de Ciencias y Escuelas especiales, por *Manuel Guiu Casanovas,* Licenciado en Ciencias, Director de la Academia Guiu. 2 tomos de 192 y 288 páginas, respectivamente, con grabados intercalados en el texto. Librería de Agustín Bosch. Barcelona, 1920. Precio: 5 y 7 pesetas.

No se pretende en esta obra, según manifiesta su autor en el prólogo de la 1.ª edición, haber escrito un tratado completo de Química, sino sólo «hacer penetrar las ideas en los cerebros vírgenes que, entrando en el campo de esa ciencia por la senda que se les traza en el presente libro, podrán luego, sin serios obstáculos, comprender las obras magistrales y recorrer en cualquier sentido las elementales». El autor ha tratado, en esta obra, de hacer claros y agradables los principios de una ciencia tan vasta y difícil como es la Química, y juzgamos sinceramente que lo ha conseguido.

LO QUÉ ES LA QUÍMICA, consta de cuatro partes: *El lenguaje químico, Las leyes químicas, El laboratorio* y *Las combinaciones del carbono*. En el MEMENTO DE QUÍMICA GENERAL, que forma el 2.º volumen de esta obra, se da un breve pero completo resumen de los conocimientos de Química general, que interesan a los estudiantes de Química de las Facultades de Ciencias y de las Escuelas especiales.

Mapa de les terres de llengua catalana. — Associació Protectora de l'Ensenyança Catalana. Canuda, 14, pral., Barcelona. 12 ptas. en papel y 20 ptas. entelado.

El personal de la Sección de Cartografía de la Mancomunidad Catalana, ha dibujado por encargo de la «Associació Protectora de l'Ensenyansa catalana», y aprovechando el valioso donativo que ofreció para este objeto el doctor Antonio de P. Aleu, catalán residente en Buenos Aires, un Mapa mural de gran tamaño de les *Terres de Llengua Catalana*.

Está levantado este Mapa, que acaba de publicarse, a la escala de 1 : 500000, y están señalados en él, además de las principales localidades, los límites lingüísticos, de Estado y de provincia, y las vías de comunicación. Se halla impreso a varias tintas, y es de lectura sumamente cómoda y clara. En mapas y gráficos parciales, se ha señalado la relación entre el número de habitantes que hablan catalán y el de los que hablan castellano, en las tres provincias del reino de Valencia; la situación de Alguer (Isla de Cerdeña), localidad donde se habla catalán; los dominios lingüísticos catalán y provenzal, y la dominación política de la monarquía catalano-aragonesa en la Edad Media.

Una nueva técnica. La Publicidad científica, por *don Pedro Prat Gaballí*. Lecciones explicadas en las clases de Enseñanza Mercantil de la Cámara de Comercio y Navegación de Barcelona. Barcelona. Imprenta de Henrich y C.ª.

Mientras en el extranjero, y particularmente en los países de lengua inglesa y alemana, la publicidad ha inspirado una bibliografía copiosa, y sostiene el fondo doctrinal de un número crecido de Revistas, poco se ha hecho en nuestro país en orden a las nuevas orientaciones de la técnica moderna del reclamo.

Por ello es más de notar el esfuerzo de quienes, como el señor Prat Gaballí, en la cátedra, en la revista, en el libro, y en su práctica de director de publicidad de importantes entidades comerciales, han realizado un verdadero apostolado para implantar los nuevos métodos científicos que tan provechosos han de resultar a nuestra economía.

La obrita que reseñamos es lo mejor que de esta materia se ha escrito en España, y en sus lecciones claras y sencillas vierte el señor Prat Gaballí provechosas enseñanzas que deberían conocer todos los que intervienen en los negocios, y los alumnos de las Escuelas y Academias comerciales.

Radioreceptores de ondas continuas y amortiguadas. —Descripción. Teoría. Aplicaciones. Instrucciones de manejo, por *Antonio Castilla,* del Cuerpo de Telégrafos y Director técnico de la Compañía Ibérica de Telecomunicación. Madrid. Publicaciones de «El Telégrafo Español» 1920. Precio 2'50 ptas.

Folleto de 32 páginas, en que se propone su autor dar a conocer el receptor tipo *M* y el amplificador de frecuencia telefónica, tipo *A R,* construídos en los talleres de la Compañía Ibérica de Telecomunicación, con patente española.

Por este solo motivo ya sería interesante este folleto, pues pone en claro que la inventiva e industria nacionales saben presentar aparatos adaptados a los últimos progresos de la técnica y que satisfagan las más escrupulosas exigencias. Pero además, según dice su título, expone en sendos capítulos la descripción, teoría, aplicaciones y manejo del receptor, ilustrándolo todo con instructivos esquemas y grabados.

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º 19 MARZO 1921 VOL. XV N.º 370

PINTORESCOS ASPECTOS DEL «PEDRAFORCA» Y SIERRA DE CADÍ

I. El «Pedraforca» visto desde el «Collet de Lluna» - II. Pico inferior del «Pedraforca» - III. Cima del «Pedraforca» y Sierra de Cadí - IV. El «Pedraforca» desde el «Collet de Vall Pregona» - V. La ascensión al «Pedraforca»

(Véase el artículo de la pág. 186)

Crónica iberoamericana

España

Don Rufino Blanco.—Ha sido concedida la gran cruz de Alfonso XII a don Rufino Blanco y Sánchez, sabio pedadogo e ilustrado publicista.

La distinción que acaba de otorgársele es merecidísima, por cuanto es uno de nuestros más eminentes profesores, cuya labor, traspasando nuestras fronteras, es justamente conocida y apreciada en el extranjero, en particular en la América española, donde alguna de sus obras ha sido objeto de merecida distinción.

Nació don Rufino Blanco en Mantiel (Guadalajara) en 1861, estudió en Madrid la carrera del Magisterio, y luego la de Filosofía y Letras, en la que posee el grado de doctor. Dedicado a la enseñanza desde hace muchos años, ha realizado meritoria labor pedagógica en la Escuela Normal Central de Maestros, y luego en la Escuela de Estudios Superiores del Magisterio, de la que es actualmente profesor.

El número de obras que lleva publicadas es considerable, y de algunas de ellas hemos dado cuenta con merecidos elogios en nuestra sección bibliográfica, (Vol. VIII, n.° 198, pág. 256; Vol. XI, n.° 269, pág. 176 y Vol. XIV, n.° 335, pág. 31, y n.° 348, pág. 240). Entre ellas se cuenta la «Bibliografía pedagógica», el «Arte de lectura», «Elementos de Literatura española», «Gramática castellana», «Nociones de lengua castellana», «Paidología y Paidotecnia», «Problemas pedagógicos contemporáneos», «Tratado elemental de Pedagogía», «Registro pedagógico», «Año pedagógico hispanoamericano», etc.

Algunas de estas obras han merecido recompensas en concursos de España y América, y han alcanzado numerosas ediciones, buena prueba del favor con que las ha acogido el público, que juzga a su autor como a una de nuestras principales autoridades pedagógicas.

Blas Lázaro e Ibiza.—El día 28 del pasado febrero falleció en Madrid el profesor don Blas Lázaro e Ibiza, que había nacido en la misma ciudad, en 1858.

Era doctor en Farmacia y Ciencias Naturales, y prestó importantes servicios en el Jardín Botánico de Madrid, desde 1881 a 1892, fecha en la que empezó a desempeñar la cátedra de Botánica descriptiva de la Facultad de Farmacia de Madrid, cuyo decano era actualmente. Pertenecía a la Academia de Ciencias y a la de Medicina de Madrid.

Deja escritas muchas obras, que lo colocan entre los más notables botánicos contemporáneos de nuestra patria. Entre ellas se cuentan el «Manual de Botánica general», «Las Regiones botánicas de la Península Ibérica», «Ustilagináceas y uredináceas de España», «Compendio de la Flora española», «Las columníferas de la Flora española», «Notas micológicas», «Cultivos de algas», «Formaciones forestales», etc.

Suministro de vagones a las Compañías ferroviarias.—En el n.° 367, pág. 131, dijimos que un consorcio formado por diferentes Sociedades españolas, había acudido al concurso abierto por el Estado para el suministro de vagones de diversos tipos, con destino a varias Compañías de ferrocarriles de nuestra Península. La *Gaceta de Madrid* de 6 del corriente publica los RR. DD. otorgando la construcción de estos vagones a las entidades siguientes:

Para el suministro de 1250 vagones de diferentes clases, solicitados por la Compañía de Madrid-Zaragoza-Alicante, se aceptan las ofertas de las casas constructoras: A) Compañía Auxiliar de Ferrocarriles de Beasain: 350 vagones cerrados, de 10 toneladas, al precio de 13000 pesetas cada uno; 100 vagones de 10 toneladas de carga, al precio de 14300 ptas. unidad; 250 vagones cerrados, de 10 toneladas de carga, al precio de 14200 ptas. unidad. B) Sociedad «Material para Ferrocarriles y Construcciones de Barcelona»: 300 vagones cerrados, 10 toneladas, a 13000 ptas. unidad. C) Construcciones Metálicas del Llobregat: 60 vagones jaula, 10 toneladas, al precio de 18440 ptas. cada uno. D) Sociedad Española de Construcción Naval: 190 vagones jaulas, 10 toneladas, al precio de 17480 ptas. unidad.

El Estado anticipará a la Compañía M-Z-A, para estos suministros 17857600 pesetas, y 9643500 ptas. para pago del material que tiene actualmente contratado, consistente en 720 vagones de diversos tipos.

Para el suministro de los 1450 vagones que tiene solicitados la Compañía del Norte, se aceptan las ofertas de las casas siguientes: A) Compañía Auxiliar de Ferrocarriles de Beasain: 400 vagones bordes altos, 20 toneladas, al precio de 14000 pesetas unidad; 425 vagones cubiertos, 12 toneladas, al precio de 14980 pesetas unidad. B) Talleres de Miravalles, de Bilbao: 50 vagones cubiertos, 12 toneladas, al precio de 16130 pesetas unidad; 200 vagones cubiertos, 12 toneladas, al precio de 14980 pesetas unidad; 50 vagones cubiertos, 12 toneladas, para el transporte de automóviles, al precio de 17480 pesetas unidad. C) Construcciones metálicas del Llobregat: 50 vagones bordes altos, 20 toneladas, 14000 pesetas unidad. D) Talleres de Palencia (S. A. de Palencia): 50 vagones cubiertos, 12 toneladas, 16130 pesetas unidad; 75 vagones cubiertos, 12 toneladas, 14980 pesetas unidad. E) Herederos de Ramón Mugica, de San Sebastián: 50 vagones cubiertos, 12 toneladas, 14980 pesetas. F) Talleres Rodríguez e Iriarte, de Irún: 50 vagones cubiertos, 12 toneladas, 14980 pesetas. G) Domingo de Orueta, de Gijón, 50 vagones bordes altos, 20 toneladas, 14000 pesetas.

El Estado anticipa a la Compañía del Norte para estos suministros la cantidad de 21471000 pesetas, y 3509170 para pago del material que tiene actualmente contratado, consistente en 280 vagones de varios tipos.

Para el suministro de 500 vagones con destino a la Compañía de los Ferrocarriles Andaluces, se acep-



ta la oferta de las casas constructoras en la forma siguiente: A) Compañía Auxiliar de Ferrocarriles de Beasain: 150 vagones cerrados, de 20 toneladas, al precio de 15550 pesetas cada uno; 334 vagones cerrados, 10 toneladas, al precio de 14200 pesetas. B) Talleres Urcola, de San Sebastián: 6 vagones truks, de 20 toneladas, a 13060 pesetas cada uno. C) Sociedad Española de Construcción Naval: 10 vagones-cisterna, de 11 metros cúbicos de capacidad, al precio de 15840 pesetas.

El Estado anticipa a dicha Compañía, como importe de estos suministros, la cantidad de 7312060 ptas.

El Congreso de Oporto.—El Comité ejecutivo del Congreso que la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, ha de celebrar en Oporto del 26 de junio al 1.º de julio próximos, ha publicado una circular en la que se contienen importantes noticias acerca del mismo.

De los discursos inaugurales están encargados los señores siguientes: 1.ª Sección: Matemáticas, don José M.ª Plans, catedrático de la Universidad de Madrid. 2.ª Astronomía, don Federico Ons, director del Observatorio de Lisboa. 3.ª Física y Química, don Virgilio Machado, profesor del Instituto Superior de Lisboa. 4.ª Historia Natural, don Gonzalo Sampaio, profesor de Botánica en la Universidad de Oporto. 5.ª Ciencias históricas y filológicas, don Julio Becker, miembro de nuestra Real Academia de la Historia. 6.ª Ciencias sociales, don Benito Carqueja, profesor de Economía política de la Universidad de Oporto. 7.ª Ciencias médicas, don Augusto Pi Suñer, catedrático de la Universidad de Barcelona. 8.ª Ingeniería, don José Marvá, general de Ingenieros, individuo de la Real Academia de Ciencias.

La sesión solemne de apertura se celebrará en el Teatro de San Juan, y las sesiones científicas en locales de la Universidad.

Para los españoles que asistan al Congreso, el Comité lusitano ha conseguido de su Gobierno, que la tarjeta de congresista tenga la validez de un pasaporte para el paso de la frontera.

Estudios geológicos en África.—Han salido para el norte de África dos Comisiones de nuestro Instituto Geológico. Una de ellas, constituída por los ingenieros señores Marín, Gorostizaga y Rubio, va a Tlemecén, para concordar el estudio geológico de las zonas de Guelaya y Quebdana, con el NW de Argelia, y luego visitará las formaciones de fosfatos de Argelia y Túnez. La otra Comisión, compuesta por los señores Miláns del Bosch, Gavala y Fernández Iruegas, visitará los yacimientos de fosfatos recientemente descubiertos en la zona francesa de Marruecos, así como los terrenos de Wazan, próximos a nuestro protectorado, donde se dice que se encuentra petróleo.

Los datos que recojan ambas Comisiones serán, sin duda, de gran utilidad para las investigaciones mineras de nuestra zona marroquí.

América

Expedición sueca a la América del Sur.—Una expedición sueca, dirigida por el doctor Otto Nordenskjöld, se halla actualmente explorando las cordilleras centrales y meridionales de América del Sur. El *Geographical Journal* del pasado febrero, dice que el doctor Nordenskjöld, acompañado por Bäckman, el Conde S. de Rosen y otros exploradores, empezó sus tareas en otoño último en la Sierra, región al S de Oroya, y exploró el río Perene, que es todavía poco conocido, y el Valle de Pangoa. En diciembre la expedición se dirigió hacia el Sur de Chile, con destino al golfo de Peñas y la región alrededor del lago de San Rafael, y confía también ascender a uno de los glaciares de la región montañosa del interior.

La expedición, que ha recibido eficaz apoyo de los gobiernos de Perú y de Chile, espera regresar a Europa al terminar el verano del hemisferio meridional.

La población de Puerto Rico.—Según los resultados que arroja el 14º censo de población correspondiente a 1920, la población de Puerto Rico ha aumentado desde 1118012 en 1910, a 1297772 en 1920, o sea en una proporción de 16'1 %, que con muy corta diferencia es la misma observada en la década anterior. Aunque este incremento se ha producido con notable uniformidad en toda la isla, se ha manifestado con alguna mayor intensidad en el área al sur de San Juan. La densidad de población es de 121 habitantes por kilómetro cuadrado.

La población está repartida con notable igualdad en toda la isla. Excepto la capital, San Juan, que cuenta con 70700 habitantes, y Ponce, que tiene 41560, no hay ciudades que tengan más de 20000 habitantes, y la mayoría de los pobladores de la isla habitan en el campo. Sólo 21'8 % viven en ciudades o pueblos de más de 2500 habitantes, y 73'5 % viven en distritos rurales, que no forman parte de núcleos de población.

No se ha notado en esta década un traslado importante de población desde el campo a las ciudades. Entre 1899 y 1910, probablemente como resultado de la ocupación norteamericana, la proporción de habitantes entre las ciudades y el campo, se elevó de 14'6 % a 20'1 %, o sea 5'5 %, pero en la última década los centros urbanos superiores a 2500 habitantes, han aumentado sólo en 2 %.

La hidroaviación en Colombia.—La «Compañía Colombo-Alemana de Hidroaviones», ha inaugurado recientemente una importante línea aérea entre Barranquilla, Puerto Berrio y Girardot. La primera y última de estas capitales distan entre sí 1100 km., distancia que los hidroaviones recorren en unas 8 horas. Esta mejora introducida en la rapidez de comunicaciones entre ciudades tan importantes, contribuirá al desarrollo comercial de tan ricas e industriosas comarcas.

Crónica general

Barriles de papel.—Algunos colonos y fabricantes de los Estados Unidos de N. A., ante el elevado coste de los toneles de madera, han tratado de resolver el problema de encontrar envases económicos para la conservación y transporte de líquidos. Entre las sustancias que se han propuesto para sustituir a la madera, figura, como una de las más ventajosas, el papel, y los ensayos que se han realizado parece que han conducido al éxito más satisfactorio.

Estos barriles se fabrican con diversas capas de papel grueso unidas entre sí por una sustancia a propósito, de modo que el conjunto resulte impermeable y resistente a la intemperie. El barril representado en el grabado adjunto, está fabricado por un procedimiento especial, en el cual se emplean hojas de cartón; tiene unos cuarenta litros de capacidad, y según el inventor del procedimiento, cuesta una tercera parte menos que un barril de madera, de igual capacidad, y es, por lo menos, de tanta duración como éstos.



Barril fabricado con papel

Con trozos y recortes de papel, pueden también fabricarse otros envases, tales como los de conservas, en sustitución de las latas empleadas actualmente.

Los terremotos de China.—El día 16 del pasado diciembre, los aparatos de las estaciones sismológicas del mundo entero, registraron un temblor violentísimo como no habían señalado nunca otro de tal intensidad. En los días inmediatos, no se tuvieron noticias de que el fenómeno hubiese ocurrido en un paraje determinado, y se abrigó, por consiguiente, la esperanza de que el terremoto, por tener el epicentro en comarcas despobladas, no había ocasionado desgracias personales; pero lenta y confusamente empezaron a recibirse informaciones de que el fenómeno sísmico se había producido en algunas comarcas del NW de China, y que las consecuencias eran verdaderamente terribles.

Todavía hoy no se saben exactamente las proporciones que ha alcanzado la catástrofe, aunque, por las noticias que se van recibiendo, se puede juzgar que fué de extraordinaria magnitud. En carta que ha recibido *The Times* del secretario de las Misiones del interior de China, se dan las siguientes noticias.

En las ciudades Fengsiangfu y Lungchow, ambas de la provincia de Shensi, han ocurrido muchas desgracias personales, y los daños materiales han sido grandes. En Changwuhsien, de la misma provincia, y en varios parajes alrededor de la ciudad, han perecido familias enteras. En Kingchow, de la provincia de Kansu, quedó destruída parte de la ciudad, y hubo muchas víctimas; y en los alrededores se derrumbaron algunas colinas, matando a centenares de personas que quedaron enterradas por los desprendimientos de tierras.

En Pingliang y su distrito, de la misma provincia de Kansu, perecieron unos 2000 individuos. En algunas partes se abrieron anchas grietas, que tragaron a centenares de personas. En Tsingningchow, murieron 1000 personas sólo en la ciudad, se derrumbaron muchos edificios y se abrieron grietas en varias calles. En Kuyüan, que como la anterior población, pertenece también a la provincia de Kansu, surgieron del suelo torrentes de agua negruzca; y en la comarca de Chenyüanhsin desaparecieron pueblos enteros.

En Lanchow, capital de Kansu, y al norte de la misma, parece que el fenómeno no revistió tanta intensidad, pero en Tsinchow murieron 260 personas, y según informes de un misionero, apenas quedó un edificio en la ciudad que no experimentara los efectos del terremoto, y más del 40 % de las casas fueron destruídas por completo. La gente tuvo que acampar en tiendas hechas de bambú, levantadas en los alrededores.

Cartas de Sianfú, la capital de Shensi, dicen que desde el 16 al 22 de diciembre se sintieron muchas sacudidas sísmicas. Sólo durante las nueve horas siguientes al primer choque, que fué el más intenso, se sintieron 35 temblores; y también se sintió otro el día de Navidad. Otras cartas de distintos puntos de la provincia de Shensi dan noticia de haberse derrumbado edificios. Puede asegurarse que el área donde se ha experimentado el desastre es muy extensa.

Un corresponsal de Sianfú escribe diciendo que no se tienen allí noticias de Lanchow, la capital de Kansu, por haber quedado interrumpidas las comunicaciones, ya que se han abierto profundas grietas en todos los caminos. La carretera principal que conduce a Lanchow ha quedado destruída por completo. El corresponsal de Pingliang escribe comunicando que en Kuyüan no puede comprarse alimento alguno, y que han quedado destruídos todos los molinos harineros. No se tienen noticias de Ningsia, pues la carretera principal ha desaparecido. El mismo corresponsal describe el terror que se experimentó en el primer choque, que fué de noche, y la terrible impresión que causaba el oir desplomarse los edificios.

Utilización del viento para la producción de fuerza motriz.—El ingeniero alemán Mayersohn, ha comunicado a la *Technische Hoch Schule*, de Berlín, los resultados de sus estudios acerca de la utilización del viento como manantial de energía. Sus investigaciones se refieren a 477 instalaciones en Holanda, Dinamarca y Alemania (la mayoría de ellas, 415, en este último país), de las que el 87 % han trabajado



durante largos períodos, de manera satisfactoria. Algunos de los aparatos se utilizan en los molinos de harina, otros en diversos talleres o para maquinaria eléctrica, con acumuladores y sin ellos, pero el mayor número sirven para elevar agua con destino a riegos. En Dinamarca, donde la utilización del viento recibió no poco estímulo durante la guerra, suministra a veces de 20 a 50 $^{0}/_{0}$ de la energía necesaria a las centrales eléctricas que distribuyen luz a pequeñas colectividades, o para mover los tranvías.

Los aparatos que se emplean son de tipos muy diversos; desde los antiguos molinos con alas de madera, que los pintores han popularizado en los paisajes holandeses, hasta las turbinas de viento americanas, de 5 metros de diámetro, o las turbinas alemanas del tipo *Herkules*, que pueden alcanzar hasta 15 y aun 30 metros. También son muy usadas las ruedas de La Cour, de Sorenson, de 27 metros de diámetro y 50 caballos de potencia, y sobre todo la de Agricco, de cinco alas, de palastro, cuyo rendimiento es superior.

Entre las 477 instalaciones estudiadas, las hay que prestan servicio desde hace 35 años. En Askov (Jutlandia) existe un molino La Cour, que funciona desde hace 23 años, sin que haya necesitado reparación alguna.

La mayor parte de los tipos de ruedas marchan bien con una velocidad del viento de 2 metros por segundo, aunque algunas, como la rueda La Cour, necesitan 5 metros por segundo. La aplicación de esta clase de motores no es posible más que en comarcas donde el viento sople con cierta intensidad, y aun deben tomarse en cuenta los límites máximos y mínimos, entre los cuales varía la velocidad, y no solamente la velocidad media. Para calcular la conveniencia de la instalación, debe también considerarse la duración de los períodos de calma en los cuales el motor quedará reducido a la inmovilidad. Así, por ejemplo, en las costas de Palestina, el viento es favorable desde mayo hasta octubre, pero muchos años falta durante estos meses extremos, que es cuando sería más necesario para realizar los trabajos de riego.

Escuelas de natación.—La natación es un ejercicio que alcanza mucho favor en algunas naciones donde se concede gran importancia a los deportes, que constituyen no pequeña parte de los programas en establecimientos de enseñanza.

Para aprender la natación se dispone en algunos Colegios y Escuelas, de un local a propósito, donde los alumnos se ejercitan bajo la vigilancia de un maestro, en un estanque de bastante capacidad. Para que el maestro pueda enseñar a varios discípulos a la vez, y con comodidad para todos, se ha instalado en una escuela de Cincinati (EE. UU. de N. A.), el dispositivo que representa el grabado adjunto. Los principiantes, sostenidos por sendas cuerdas suspendidas de un gran aro metálico que rodea la piscina, y por el cual se deslizan merced a unas ruedas, pueden realizar sin peligro ni cansancio los movimientos de la natación y recibir las instrucciones necesarias del maestro, que puede cómodamente atender a varios sujetos.

Piscina para ensayos de natación

La fiebre tifoidea y las ostras.—Los señores Courtois-Suffit y Bourgeois, presentaron a la Academia de Medicina de París, en la sesión de 22 del pasado febrero, una estadística de las fiebres tifoideas observadas en su servicio de hospitales. Entre los tíficos atacados a consecuencia de haber comido ostras, hubo el 71 $^{0}/_{0}$ de casos de complicaciones, y 17 $^{0}/_{0}$ de defunciones; y en las formas de fiebres tifoideas no ocasionadas por ostras, no se registraron más que el 10 $^{0}/_{0}$ de complicaciones y el 1 $^{0}/_{0}$ de defunciones.

Sólo el enunciado de esta estadística confirma la conocida opinión de la gravedad que adquieren las fiebres tifoideas que tienen por origen la ingestión de ostras (IBÉRICA, Vol. IX, n.° 210, pág. 24), y los autores de dicha estadística manifestan la necesidad de comprobar cuidadosamente la procedencia de esos moluscos, con objeto de evitar las formas graves, por desgracia todavía muy frecuentes, de aquella enfermedad.

XXV aniversario del descubrimiento de los rayos X.—*Die Naturwissenschaften* ha publicado un número extraordinario para conmemorar el XXV aniversario del descubrimiento de los rayos X por el profesor Röntgen.

De los ocho artículos, escritos por conocidos sabios, dedicados a este asunto, cuatro tratan del papel que han desempeñado los rayos X en la determinación de la estructura atómica de los cristales y de otras sustancias. En otro artículo, describe Knipping el desarrollo que ha adquirido la fabricación de los tubos para rayos X, y Levy-Dorn las aplicaciones médicas que han alcanzado estos rayos. Un extenso artículo escrito por Pfeiffer trata de la importancia que tienen los rayos X en muchos problemas de Química. El número va ilustrado con la reproducción de algunas radiografías.

Reloj mecánico de escape libre.—En una nota de Ch. Féry, presentada a la Academia de Ciencias de París (C. R. 24 enero 1921), se describe un escape libre para relojes regulados con péndulos, de funcionamiento sencillo y ventajoso.

El escape de cilindro de los relojes de volante antiguos, y el escape de áncora de Graham, ordinario en todos los relojes de pared, aun los astronómicos, pertenecen a la clase de escape *con frote*, porque el cilindro o áncora de escape está solidado al volante o péndulo regulador (por lo menos por poco que éstos se separen de la posición media de equilibrio), y por ello permanece el aparato de regulación en contacto continuo (o casi continuo) con el de impulsión, lo que hace su estudio teórico muy difícil, lo mismo que la regulación práctica, teniendo además el inconveniente de que por este frote continuo sufren y se desgastan las superficies de contacto, de donde toman origen naturales irregularidades en la buena marcha del reloj.

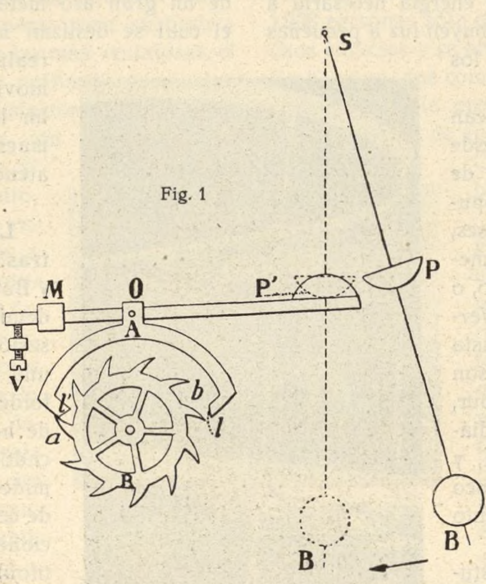


Fig. 1

Por esto en los modernos relojes de bolsillo y en todos los cronómetros con volante, se prefiere el *escape libre* en que el volante regulador está en contacto con la rueda de escape un tiempo brevísimo (precisamente cuando pasa por la posición media), pues el áncora que permite el paso de los piñones de la rueda de escape o los detiene, no está solidada con el volante, y solamente en las proximidades de la posición media se tocan estos dos órganos. En un despertador ordinario es fácil hacer esta observación. Análogamente ocurre en la disposición de Arnold en los cronómetros de marina, llamada *de detención*, que puede verse descrita en muchos libros de Astronomía y Relojería (Véase, p. e. *Baillaud'* Cours d'Astronomie I § 158, p. 163 y sig.)

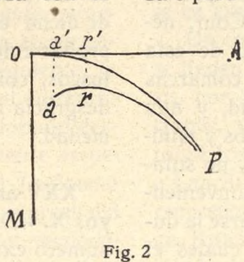


Fig. 2

En la regulación con el péndulo no se ha encontrado tan fácilmente una solución al problema del escape libre, y de aquí que, a pesar de las indiscutibles ventajas teóricas de éste sobre el de frote, con todo, aun los relojes astronómicos de mayor precisión usan este último. Téngase presente que la regulación con el péndulo, teóricamente es muchísimo más precisa que con el volante, tal vez por su misma sencillez y economía de órganos; por lo cual es *ventajoso* asociar el método del escape libre con la más perfecta regulación pendular.

La solución que para ello propone M. Féry es realmente muy sencilla, mucho más que la adoptada en los relojes directores del Observatorio de París, debida a Tomás Reid, cuya descripción puede verse en *Baillaud,* Cours d'Astronomie, I, § 156, pág. 161 y sig., pues aunque ésta es también con péndulo y escape libre, es complicada y delicadísima.

Consideremos (fig. 1) la rueda de escape *R* de un reloj que tiende a girar por la acción de las ruedas y pesa motriz. El áncora *A*, con el eje en *O*, está solidada a una palanca, uno de cuyos extremos lleva el contrapeso *M* que, merced al tornillo regulable *V* que sirve de tope, mantiene el áncora en la posición de parar la rueda de escape.

El otro extremo de la palanca lleva una piedra redonda *P* muy pulimentada, o una ruedecilla para hacer el roce lo menor posible. El péndulo a su vez, lleva una piedra *P* o una ruedecilla, aunque no parece conveniente que ambos lleven ruedecilla, y que la disposición mejor es una piedra y una ruedecilla. En la figura 3 el péndulo es la que la lleva.

Sea como fuere, la piedra o ruedecilla *P* del péndulo hace bajar, al pasar por la vertical o posición media de equilibrio, a la piedra o ruedecilla *P'*, que hará bajar su brazo de palanca correspondiente y subir el contrapeso *M*, y con él, por la solidaridad, el extremo *l'* del áncora que dejará pasar el diente *a* de la rueda *R* de escape. Este diente *a*, por razón de la cuerda o pesa motriz, oprime el extremo *l'* y le ayuda a su subida, con lo que queda algo disminuído el trabajo del péndulo efectuado para elevar el contrapeso *M* y mover el áncora y palanca. Pero cuando aquél ya ha pasado por la posición vertical, entonces el mismo contrapeso *M* y el diente *b*, que también por la acción motriz impulsa el otro extremo *l* del áncora, hacen levantar el extremo *P'* de la palanca y le dan el impulso al péndulo *P*, necesario en todo reloj para que no se pare el regulador.

El trabajo total es independiente de la masa *M*, que entra en un término *Mh* (*h*, subida de *M* cuando el péndulo está en la posición vertical a partir de la posición inferior determinada por el tope *V*), primero sustractivo y luego aditivo. Sólo quedan las dos impulsiones positivas de *a* sobre *l'* y *b* sobre *l*, y los rozamientos sustractivos de *a* con *l'*, *b* con *l*, eje *O*, *P* con *P'*, suspensión *S* y resistencia del aire al movimiento del péndulo, palanca y áncora y rueda de escape.

Como en todos los escapes libres, en el sistema oscilante o regulador hay primero una acción retar-

datriz (al subir el peso *M)*, que los relojeros llaman *desprendimiento*, y después otra aceleratriz al bajar el peso *M)*, mucho mayor que la primera, llamada *impulsión*.

El arco de oscilación no conviene que sea infinitamente pequeño como en el péndulo simple o teórico, pues precisamente al apartarse algo de la posición vertical es cuando el péndulo recibe el impulso que hace regular su movimiento. La curva *OP* (fig. 2) representa la marcha de un péndulo simple, siendo *O A* la abscisa proporcional al ángulo de amplitud de la oscilación, y las ordenadas, contadas hacia abajo proporcionales al tiempo de una oscilación simple disminuído en la cantidad teórica $\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$; en cambio *arP* representa la marcha de un péndulo con la disposición indicada de M. Féry; el isocronismo se obtiene en las proximidades del mínimo *r*, y es mucho más perfecto que en el péndulo simple en las proximidades de *O*.

A esta amplitud *O r'*, correspondiente al mínimo *r'r*, ha propuesto M. Féry, que se le llame, con bastante propiedad, *amplitud de regulación*.

Fig. 3. Parte posterior de un péndulo con escape Féry *(Fot. Boyer)*

El mareo; sus causas y sus remedios.—Hace ya muchos años que se emitió la idea de que *el mareo es un vértigo*, y esta opinión se encuentra confirmada por los conocimientos adquiridos en estos últimos años, acerca de los vértigos, y en especial de los vértigos laberínticos.

El órgano esencial de la *equilibración* está constituído por un minúsculo aparato anejo al oído interno, y alojado en la porción del hueso temporal, denominada *peñasco;* aparato que consiste en tres canales semicirculares dispuestos en tres planos perpendiculares entre sí. Estos canales contienen una linfa que se mueve cuando movemos la cabeza, y sus movimientos son percibidos por las extremidades del nervio vestibular. Gracias a este aparato, y sea cualquiera el medio en que nos encontremos, aire, agua, o subsuelo, conocemos, aun en la oscuridad más profunda, cuál es la posición de nuestra cabeza, de lo que podemos deducir, ayudándonos de las impresiones del sentido muscular, cuál es la de las otras partes del cuerpo. En las condiciones de la vida normal, el aparato vestibular es, por consiguiente, el órgano principal del sentido del equilibrio.

Un fisiólogo francés, Fluorens, fué quien estableció esta noción, por los experimentos que realizó en animales vivos. Habiendo destruído los canales semicirculares de un palomo, provocó en este animal sacudidas oscilatorias de los ojos y de la cabeza, que se propagaron al cuerpo, y produjeron en éste movimientos rotatorios o balanceos hacia adelante o hacia atrás, según la dirección de los canales destruídos. En general, la sección de dos canales simétricos produce oscilaciones de la cabeza en el plano de los canales cortados. La sección del nervio vestibular de uno de los oídos produce en el conejo la rotación de la cabeza hacia la parte de este oído, y el cuerpo gira alrededor de su eje anteroposterior hacia este mismo lado.

En el hombre no es fácil observar manifestaciones tan violentas, pero, por métodos menos crueles que la vivisección, se pueden obtener en él reacciones laberínticas que no difieren de las precedentes más que en su grado de intensidad. Cuando son débiles, interesan principalmente a los ojos. En el hombre, lo mismo que en diversos animales, una excitación interna de los nervios vestibulares, se refleja no sólo en los nervios motores de los globos oculares, sino que se propaga a los músculos de la cabeza y del tronco, y no debe buscarse en ningún otro hecho la explicación del vértigo que se provoca en un hombre normal, cuando se le hace girar cierto número de veces alrededor de un eje vertical.

Esta impresión vertiginosa existe también en el mareo, pero no constituye, ni de mucho, su carácter esencial, pues es bien sabido que sus principales manifestaciones interesan las funciones de la vida vegetativa. No obstante, en esto no se diferenciaría de otros vértigos de indiscutible origen laberíntico. En los individuos muy sensibles, la sola inyección de agua, caliente o fría, en el conducto auditivo externo, produce vértigo y náuseas, que pueden llegar hasta el vómito, y lo mismo ocurre cuando se gira en cualquier aparato análogo a los llamados *caballitos del tío vivo*.

Todos estos vértigos laberínticos van acompañados, cuando son suficientemente intensos, de una sensación de malestar, sudores fríos, abundante secreción salival, palpitaciones cardíacas, náuseas, vómitos y diarrea.

En la esfera de las funciones de la vida vegetativa, estas reacciones se explican fácilmente si se considera que el nervio vestibular tiene por inmediatos vecinos a los núcleos de origen de los nervios salivales (nervio intermediario de Wrisberg y nervio glosofaríngeo), y al más importante de los de la vida vegetativa, el neumogástrico o vago. En virtud de las leyes de la irradiación nerviosa, toda irritación del nervio vestibular, debe difundirse hacia esos núcleos y crear un estado de hiperexcitabilidad de los elementos nerviosos que los constituyen. A la excitación de los nervios salivales, corresponde la exagerada insalivación propia de los vértigos laberínticos y del mareo; y a la excitación del neumogástrico, un conjunto de síntomas referentes al corazón y al tubo digestivo.

Las diferencias que se encuentran entre el vértigo vestibular y el mareo, se comprenden fácilmente si se considera que las causas que producen una u otra de estas perturbaciones, no se ejercen de la misma manera. Para promover un vértigo vestibular intenso, se recurre a una excitación fuerte, que se ejerce bruscamente, mientras que el mareo, aun en las personas más sensibles, dista mucho de ser instantáneo, en el modo de presentarse, y es debido a la excitación anormal del aparato vestibular, a consecuencia de los cambios incesantes e insólitos de la actitud del cuerpo en el barco en movimiento, y se exagera con la vista de los movimientos del buque y de las olas, y probablemente con la discordancia entre las reacciones motrices que resultan de la excitación vestibular, y los esfuerzos más o menos torpes de equilibración que debe hacer un individuo no acostumbrado a moverse sobre un suelo que se halla a su vez en movimiento.

Si tal es la patogenia que conviene atribuir al mareo, éste en sus elementos esenciales, no será más que un reflejo, y como todo reflejo, supondrá una vía nerviosa aferente al sistema nervioso central, o vía centrípeta, un centro, y una vía centrífuga o eferente. La vía centrípeta es el nervio vestibular; el centro está constituído por los núcleos de origen de las fibras del 7°, 9° y 10° par de nervios craneales (los faciales, hipoglosos y neumogástricos), que presiden las funciones del corazón y del tubo digestivo; y las vías centrífugas están distribuídas en los mismos 7°, 9° y 10° pares, pero son especialmente abundantes en el neumogástrico.

Ocurre aquí naturalmente el averiguar por qué ciertas personas son más propensas que otras al mareo. Se ha observado que los individuos que tienen los aparatos vestibulares fácilmente irritables, son muy sensibles al mareo, y otros, como los sordomudos, cuyo vestíbulo no reacciona con los excitantes normales, gozan de inmunidad contra esta perturbación. Es muy probable, dadas las causas de ella, que las personas afectas de lo que Eppinger y Hess denominan *vagotonía*, o sea una hiperexcitabilidad del nervio vago, sean particularmente propensas al mareo. En el mismo orden de ideas, puede preverse que los alcaloides como la pilocarpina, la eserina y la muscarina, que tienen la propiedad de excitar este nervio, exagerarán la predisposición al mareo, y en cambio, la atropina la disminuirá, ya que es el calmante por excelencia del neumogástrico.

El doctor P. Nolf, profesor de la Universidad de Lieja, dice, en un artículo que ha publicado en la *Revue Générale des Sciences* (30 enero de 1921), que las personas propensas al mareo y que desean utilizar la atropina, deben tomar el medicamento, como preventivo, antes de que el espasmo del píloro, o sea la abertura de comunicación del estómago con el intestino, haya cerrado esta abertura, puesto que el medicamento no produciría el menor efecto si permaneciese en el estómago, cuyas paredes no lo absorberían, pues la absorción se verifica sólo en el intestino delgado.

Cuando se trata de una corta travesía, convendrá tomar un miligramo de sulfato neutro de atropina inmediatamente después de la partida, y luego dos dosis de medio miligramo, con media hora de intervalo. En las travesías largas, los individuos muy propensos al mareo, deberán tomar un miligramo al empezar el día, y dos dosis de medio miligramo cada una, en las horas siguientes. Esta terapéutica es eficaz, sencilla y sin peligro, cuando se ejerce bajo la vigilancia de un médico.

Si el mareo se hubiese declarado ya, acompañado de vómitos, la atropina no producirá efecto más que suministrada por vía hipodérmica, y entonces será conveniente asociarla con la adrenalina, en inyecciones intramusculares, en dosis de un miligramo, ya que esta sustancia es un gran excitante de los filetes nerviosos cardíacos y gástricos del gran simpático, cuya influencia es antagonista del nervio neumogástrico.

El nuevo mapa de Europa.—Aunque en varios números de esta Revista hemos ido dando cuenta oportunamente de las modificaciones que han introducido en Europa los diversos tratados de paz (1), ahora que parecen zanjadas las cuestiones territoriales, si bien quedan todavía en pie con alguna nación, así como lo referente a indemnizaciones y reparaciones, no estará de más dar un breve resumen de conjunto de la nueva geografía del continente europeo.

El nuevo mapa de Europa es consecuencia de los Tratados de Versalles entre las naciones aliadas y Alemania y Hungría; el de Saint-Germain, con Austria; el de Neuilly, con Bulgaria, y el de Sèvres con Turquía; a los cuales puede agregarse el de Rapallo entre

(1) Véase Vol. XI, n.° 279, pág. 324; n.° 280, pág. 341; n.° 281, pág. 356; n.° 282, pág. 372.—Vol. XII, n.° 284, pág. 4; n.° 285, pág. 23; n.° 300, pág. 261; n.° 301, pág. 277; n.° 308, pág. 392.— Vol. XIII, n.° 331, pág. 358. — Vol. XIV, n.° 339, pág. 85; n.° 349, pág. 244. N.° 361-62, pág. 39.



Italia y Yugoeslavia. En virtud de estos tratados, se establecen nuevas fronteras entre países que ofrecen no pocos intereses económicos encontrados, antagonismo de razas y rivalidades históricas. Cuán duraderos serán estos nuevos límites, no puede nadie predecirlo, y dependerá en gran parte del resultado de la lucha económica que va a entablarse, y de las consecuencias que se deriven del problema social planteado en casi todo el mundo.

Alguna de las nuevas nacionalidades de Europa, no es propiamente *nueva*, sino resurgimiento de antiguos Estados, como ocurre con Polonia, mientras que otras se presentan ahora por primera vez al llamado *concierto* de las naciones, como son la Yugoeslavia, Checoeslovaquia, Estonia, Livonia y Lituania.

Alemania.—En virtud del Tratado de Versalles, Alemania perdió unos 15000 km.² de territorio y unos 2000000 de habitantes por la cesión a Francia de las provincias de Alsacia y Lorena; y unos 65000 km.² y cerca de 6000000 de habitantes por los territorios que tuvo que ceder a Polonia. Además, tuvo que renunciar al territorio de Memel, y al de la ciudad libre de Dantzig, y ceder a Bélgica la pequeña área de Moresnet, y los distritos de Eupen y Malmédy. Aparte de esto, durante 15 años cede a Francia los yacimientos de hulla de la cuenca del Sarre, y transcurrido este tiempo, un plebiscito determinará el régimen definitivo de esta comarca. También el Tratado de Versalles señaló seis áreas, cuyo porvenir político dependería de plebiscitos: Marienwerder y Allenstein (ambas en la Prusia Oriental); Schleswig del Norte y del Sur, Holstein y Silesia superior. Estos plebiscitos se han celebrado ya, excepto el de esta última área. Holstein y Schleswig del Sur votaron por reincorporarse a Alemania; Schleswig del Norte, por su reingreso a Dinamarca, y las dos áreas de Prusia Oriental prefirieron continuar perteneciendo a Alemania que ser absorbidas por Polonia. Como garantía del cumplimiento del Tratado de Versalles, Alemania tuvo que consentir en la ocupación militar por los aliados, de una zona de territorio al W del Rin, con *cabezas de puente* en Colonia, Coblenza y Maguncia, y en desmantelar Helígoland (IBÉRICA, Vol. XIII, pág. 145).

Austria-Hungría.—Por el Tratado de Saint-Germain, firmado el 10 de septiembre de 1919, se desmembró el doble imperio austro-húngaro, formándose de la disgregación las naciones separadas Austria, Hungría y Checoeslovaquia. Además, extensas áreas de su territorio entraron a formar parte de Italia, Rumanía, Yugoeslavia y Polonia.

Antes de la guerra, Austria-Hungría tenía una extensión de 676000 km.² y una población de 50000000 de habitantes. La extensión de Austria sola era de 354000 km.² con una población de 29000000, y por el Tratado de Saint-Germain la República de Austria ha quedado reducida a 82000 km.² y con una población de 7000000, de los que casi una tercera parte habitan en Viena, la antigua capital del Imperio. El único distrito, que según aquel Tratado debía decidir de su futura suerte por medio de un plebiscito, era el de Klangenfurt, en la frontera de Croacia, el cual, por gran mayoría, decidió permanecer unido a Austria.

Por la pérdida de la Transilvania, con 59000 km.² y cerca de 3000000 de habitantes que se han anexionado a Rumanía; de Croacia, Eslavonia, Dalmacia y algunas regiones del Banato, que han pasado a Yugoeslavia, y la pérdida de 67000 km.² y 3500000 habitantes de Eslovaquia, que han entrado a formar parte de la Checoeslovaquia, Hungría se ha reducido desde 322000 km.² de extensión y 21000000 habitantes, a 87000 km.² y 8000000 habitantes.

Bulgaria.—Por el tratado de paz de Neuilly, cedió esta nación a Grecia, la Tracia búlgara y el importante litoral del mar Egeo. A Yugoeslavia le ha cedido una faja de territorio en la que está incluída la ciudad de Strumitsa, y dos porciones a lo largo de la frontera occidental de Bulgaria, donde se encuentra la ciudad de Tsaribrod. Antes de la guerra, el área de Bulgaria era de unos 115000 km²., con una población de 4750000, y con los nuevos límites, la extensión viene a ser de 100000 kilómetros cuadrados.

Turquía.—Por el tratado de Sèvres, la nación que según frase pronunciada por Nicolás I de Rusia, hace unos tres cuartos de siglo, era el *hombre enfermo* de Europa, puede decirse que ha dejado de existir como nación europea, porque no le queda en nuestro continente más que una pequeña porción de terreno, el distrito de Chatalja, al W de Constantinopla, que comprende un área de donde se surte de aguas esa ciudad.

El estrecho de los Dardanelos, el Bósforo y las playas del mar de Mármara se han convertido en la *zona de los estrechos*, bajo la dirección y gobierno de una comisión interaliada, y una pequeña área que se ha llamado *Reserva de Suvla* en la Península de Galípoli, sirve de cementerio a los soldados aliados que perecieron en su intento de llegar a Constantinopla por el Estrecho de los Dardanelos. Grecia ha obtenido la Tracia turca, al SW de Constantinopla.

Casi tan duras como estas condiciones han sido las del desmembramiento de la Turquía Asiática, donde se formarán, probablemente, un Estado autónomo y cuatro independientes, además de renunciar Turquía por completo a sus intereses de Egipto, y haber de consentir la presencia de un delegado inglés en Palestina. El Estado autónomo sería el de Kurdistan, y los independientes, el de Siria, temporalmente bajo el protectorado francés; Mesopotamia, bajo el protectorado inglés durante cierto tiempo; el de Armenia y el de Herdjaz. Además de las islas del mar Egeo, que pasan al dominio de Grecia, esta nación asume la administración de una extensa área del Asia Menor, alrededor del importante puerto de Esmirna.

En la Conferencia de Londres, Turquía ha protestado ahora contra ciertas cláusulas del Tratado de Sèvres, en especial a las que se refieren a la ocupación de Esmirna por las tropas griegas, y a la internacionalización de la zona de los Estrechos.





Vista panorámica tomada desde la cima del Pedraforca (Fots. Cent. Excurs. de Catal.)

EXCURSIONES ENTOMOLÓGICAS DEL VERANO DE 1920

Andorra.—Por tercera vez me decidí a visitar los valles de Andorra. ¿Por qué tantas veces? La iniciativa partió de mi compañero el P. Barnola, quien después de haber escrito una bella monografía de las plantas vasculares de aquellos variados valles, deseaba completarla con la detenida visita de rincones, hondonadas, cerros y laderas que todavía no había visto a causa de la premura de las primeras exploraciones, y que de seguro encerraban buen número de tesoros dignísimos de estudio.

Pero además son de tal condición aquellos valles, que merecen ser visitados repetidas veces, y no sólo por botánicos o entomólogos, o por simples turistas, que son por ahora los que con más frecuencia se ven allí, sino por una legión de hombres amantes de la ciencia y del arte. El geólogo encontrará en Andorra gran número de terrenos y fenómenos típicos, restos bellísimos de glaciares cuaternarios; el etnólogo podrá estudiar la raza y costumbres de un país bien definido; el amigo del *folk-lore* hallará a manos llenas tesoros inexhaustos; el jurista, finalmente, por no hablar de muchos otros, quedará encantado con el estudio de las leyes, costumbres y gobierno de un país único en el globo, una reliquia de la sociedad medioeval que se habría de conservar intacta como una escuela para todos los que a tales investigaciones se dedican.

Salimos, pues, de Barcelona el 1.° de julio por la mañana. Nuestra excursión bellísima y provechosísima por aquellos valles, hízosenos más agradable con la compañía de dos jóvenes que con nosotros salieron de Barcelona, don Víctor Bultó y don Luis Raventós, ganosos de seguirnos en todas nuestras correrías, como en efecto lo verificaron en muchas.

Al llegar a Andorra el día 2 hicimos una primera exploración por los alrededores y por el estanque de Angulastés, el mayor que encierran aquellos valles. Todo nos sonreía a nuestra llegada; por las arboledas oíanse los trinos del ruiseñor, que ya en las cercanías de las ciudades había enmudecido, después de ver dispersada su familia; por los campos, a los primeros lances doy con especies raras, nunca halladas en Andorra, verbigracia el lindo *Lidar meridionalis* Hag., contra toda esperanza, pues apenas esperaba encontrar cosa nueva.

En Soldéu.—Mas como nuestro principal intento era explorar las cumbres y valles más remotos, partimos al día siguiente 3, para Soldéu, último pueblo del Pirineo, junto a Francia, del cual hicimos centro de operaciones.

Continuas y variadísimas fueron allí nuestras excursiones. La que realizamos al elevado estanque llamado de la *Cabana sorda* casi fué estéril para mí. No nos faltó nieve ni agua fresca o fría, casi helada, la del estanque; faltónos el sol, que deseábamos, y sobrónos ciertamente un vientecillo frío de 11°C que de continuo nos acariciaba. Con estas circunstancias, inútil era esperar insectos, a no ser alguno que otro que cogí mangueando por hierbas y arbustos.

Incomparablemente mejor fué, para todos, la excursión del día 5 que emprendimos hacia las fuentes del Valira oriental, con un día espléndido como hay pocos en Soldéu, y un airecillo fresco, pero no molesto, que impidió sudásemos excesivamente en la ascensión o nos tostase el sol a la hora de la comida. La tuvimos a orillas del más alto de los estanques o *pessons*, que forman una especie de corona o rosario de unos 20 ó 30 estanques, donde nace el Valira, a unos 2540 metros de altura. El conjunto del paisaje es tan agreste y ameno, tan pintoresco, tan singular, que constituye el más poderoso foco de atracción de curiosos y turistas que pasan por Andorra y tienen ánimo para llegarse a aquellas alturas. Pero lo que me interesaba era que los insectos pululaban por doquiera, entre otros una preciosa *Nemura* (Plecópteros), la *N. clavata* Nav. por mí descrita anteriormen-



te, y la *Sialis lutaria* L. (Megalópteros) en tal abundancia, como yo nunca la había visto. Nuestros deseos quedaban cumplidos: habíamos llegado a lo que había sido el *desideratum* de nuestras dos primeras excursiones y que habíamos visto antes frustrado. Para colmo de ventura, el P. Barnola consiguió hallar pies del *Isoetes*, planta que con afán buscara otras veces inútilmente, y de Andorra, citada sólo como de este sitio.

En Andorra.—Bajamos de Soldéu el 8 por la tarde a Andorra, para hacer de la capital centro de otras excursiones no menos útiles e interesantes. Tres de ellas fueron las más importantes.

El 10 remontamos el Valira del Norte por la Massana hasta más arriba de Llorts, donde visitamos las minas de hierro en otro tiempo explotadas, y recogimos buenos ejemplares mineralógicos. No dejaré de mencionar los lamiares y estrías características, huellas del paso de un glaciar antiguo, que contemplamos en las rocas de la izquierda del Valira más arriba de la Massana.

El 12, subimos hasta más arriba del llamado Estanque Negro, que debe ser el más alto por aquella parte, al pie del cerro de Comapedrosa. Entre las cazas del día, mencionaré la captura de 11 ejemplares del *Lidar meridionalis* Hag., a orillas del camino entre la Massana y Andorra; el número mayor que jamás he cogido de esta especie.

El último día de nuestra estancia en Andorra, miércoles 14, fué para mí el más pintoresco y afortunado. Subimos arroyo arriba de la Comella, casi 1000 metros por encima de Andorra. Tuve la fortuna de hallar varios ejemplares del pérlido *Isoperla Barnolai* Nav., sólo hallado en San Juan del Erm, y de una especie nueva, *Perla Guitarti,* que así tuve el gusto de apellidar en obsequio del Ilmo. Dr. Guitart, Obispo Príncipe de Andorra. Más arriba, el agua que forma la fuente del arroyo brota a 4°C; y por encima de ella, en lo que llaman los naturales *prado primero*, presentóse a nuestra vista una morrena frontal magnífica, la más bella que yo he visto, de un glaciar cuaternario, con los cantos en semicírculo, varios de ellos de algunas toneladas de peso, y el conjunto excavado en medio.







SIERRA DE CADÍ. I. Punta Cabirolera, desde el «Pas del Cabirol». - II. Cimas y canales del «Crestall», «Quer» y «Baridana» - III. El Collado de «Prat d'Aguiló»

Orgañá.—El 17 bajamos en auto a Orgañá, el P. Barnola para proseguir su vuelta a Barcelona, yo para aguardar allí a D. Ascensio Codina, que de Barcelona había de venir, según teníamos convenido.

Como mi llegada a Orgañá fué a las 8, aquel día realicé tres excursiones por la orilla derecha del Segre, antes y después de comer, solo, y después de las 5 de la tarde, hora en que llegó el auto de Barcelona, en compañía del Sr. Codina. La caza más abundante fué para mí de moluscos, que los hay muy singulares en aquella región, ya estudiados por algunos malacólogos; pero no dejé de capturar insectos apreciables y entre ellos una especie nueva de Tricópteros.

Montant (Lérida).—Tomados los datos convenientes en Orgañá formamos nuestro plan de excursiones que habíamos de realizar por la vertiente meridional de la Sierra de Cadí, subiendo en gran parte el arroyo llamado Lavansa. Apropiado nombre tiene el pueblo de Montant, pues por todos lados se ha de subir para alcanzarlo. Y ciertamente mientras subíamos el día 18 la empinada e interminable cuesta, vimos pasar casi rasando con nosotros un par de águilas, que se fueron alejando majestuosamente por aquellas cumbres; decididamente estábamos en la región de las águilas.

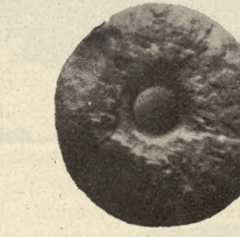


En Montant, ya que escaseaban los insectos, hicimos buen acopio de moluscos terrestres del género *Pupa*, de los que tomamos algunos centenares para nuestros amigos y Museos; visitamos un dolmen precioso, cercano a la población, en cuya losa superior se ven surcos confluentes que debieron de ser para escurrirse la sangre de la víctima. Es uno de la docena que ha explorado por aquellas cercanías el Rdo. don Juan Serra. Sé que merced a ulteriores exploraciones del mismo, ya se eleva a un centenar el número de dólmenes hallados en la provincia de Lérida.

Hacia Gósol (Lérida).—En Lavansa veníanse a nuestras manos los insectos a veces sin quererlos; pero más apetecidos fueron los de Tuxent, donde los días 21 y 22 hicimos variadas excursiones.

Hacia Gósol nos encaminamos el día 23. Junto a las fuentes del arroyo de Tuxent encontramos caza abundante de insectos, Tricópteros y Hemeróbidos sobre todo. Algo pesada fué la subida; mas dominado el collado, el panorama que a la vista se presenta es magnífico y grandioso. Divísanse desde aquella altura los extensos valles de Gósol, con cultivos, prados y sembrados, cercados por doquier de extensos montes, y hacia la izquierda la doble cima llamada *Pedraforca* (véanse los grabados de la pág. anterior y los de la portada), punto de cita de todos los turistas, que es menester escalar, si quiere uno parecer algo en los círculos del turismo. Al pie y en un rincón yace Gósol, que nos dió abundancia de insectos, no todos vulgares, especialmente junto a las fuentes, a orillas de los arroyos. En cambio, más arriba del pueblo, donde esperábamos no poco, tuve casi que limitarme a recoger algunos fósiles del liásico, *Terebratula, Rhynchonella, Belemnites, Pecten*, etc.





Fósil cidárido perforado por el hombre prehistórico, visto por ambas caras (diámetro 35 mm.)

Saldes (Barcelona).—Por antecedentes que tenía abrigaba grandes esperanzas de mi visita a Saldes, las cuales en parte se vieron frustradas por la niebla, frío y lluvia, a ratos, del día siguiente. ¡Qué sabrosos comentarios hacíamos sobre la excursión que tendrían dos turistas que aquella misma mañana salieron con ánimo de escalar la cumbre o cumbres de Pedraforca, no sin antes habernos convidado amablemente a acompañarles! Y la escalaron sin duda; pero ¡qué frío padecieron, en qué nieblas densísimas se metieron, qué remojones se llevaron y qué espectáculos gozaron, déjolo a la consideración de mis lectores!

Tampoco nosotros fuimos afortunados en el santuario de Nuestra Señora de Grasolet, donde la lluvia y el mal tiempo nos tuvieron casi todo el día 27 encerrados; mas no perdimos el tiempo, y al día siguiente compensamos bien las pérdidas con las bellas y abundantes cazas camino de Guardiola.

Pero de Saldes he de mencionar los ratos deliciosos que pasé visitando el pequeño museo o colección múltiple de curiosidades que ha formado y va formando el Rdo. Párroco don Carlos Bacardit. Allí se ven, además de objetos antiguos y de arte, fósiles de los contornos, *Natica, Ostrea, Pholadomya, Rhynchonella*, etc.; item cuatro hachas de piedra pulimentada; pero lo que más me cautivó fué un fósil cidárido perforado por el hombre prehistórico con medios primitivos, de seguro atacando por un lado y otro con un palillo que hacía girar entre arena humedecida para formar los dos conos que se encuentran en medio. Su fotografía la he querido exhibir para que se vea un rastro del arte primitivo y las tendencias del hombre cuaternario a servirse de los fósiles como de adorno o amuleto.

Grañena de Cervera (Lérida).—Aproveché unos días que tenía disponibles a primeros de agosto para hacer en Grañena de Cervera breves excursiones con mi sobrino, médico de la población, don Prudencio Seró Navás. Nos cupo buena suerte: cazamos el raro crisópido *Nothochrysa italica*, apreciables quernetos, el odonato *Erythromma viridulum*, nuevo para Cataluña y una variedad de la *Chrysopa prasina* que lo era para la ciencia. La apellidé *virginea* por haberla encontrado en las cercanías del santuario de Nuestra Señora del Camino.

Alcañiz (Teruel).—Ya de regreso a Zaragoza di remate felicísimo a todas las excursiones con la de Alcañiz que ya conocen nuestros lectores (véase Ibérica, Vol. XIV, núm. 346, pág. 204). Fué breve en tiempo, los días 16 y 17 enteros y parte de los 15 y 18, pero abundante en resultados, especialmente en instrumentos de estaciones de la edad de la piedra tallada.

Resultados.—Querrán saber mis lectores cuáles fueron los resultados científicos de mis largas excursiones y si correspondieron los frutos al trabajo en ellas empleado. Algo habrán podido colegir de lo que llevo dicho. Mas por lo que se refiere a novedades, que es el punto más interesante y deseado de nuestras excursiones, puedo indicar que antes de emprender mis correrías tenía poca esperanza de encontrar mucho nuevo. No fuera extraño, antes probara que nuestra fauna neuropterológica está ya pasablemente estudiada, como así es a la verdad, sobre todo en Cataluña. Más aún; cuando regresé estaba en la persuasión de que a lo sumo había hallado una especie nueva, en Andorra. Afortunadamente no fué así, pues al ir estudiando detenidamente uno por uno todos los ejemplares reunidos, hallé los siguientes nuevos para la fauna del mundo:

Plecópteros: *Perla Guitarti* Nav. Andorra. *Nemura spinulosa* Nav. Saldes.

Neurópteros: *Chrysopa prasina* Burm. var. *verticalis* Nav. Tuxent. *Chrysopa prasina* var. *virginea* Nav. Grañena de Cervera.

Tricópteros: *Stenophylax orcinus* Nav. Soldéu. *Lithax discretus* Nav. Orgañá. Amén de otras formas que son nuevas para la región o para España.

LONGINOS NAVÁS, S. J.,
Profesor de Historia Natural.

C. del Salvador, Zaragoza.

MATRÍCULA MARÍTIMA DEL PUERTO DE BARCELONA

La «Lista Oficial de Buques Mercantes de la marina española» (1), que anualmente edita la Dirección General de Navegación y Pesca Marítima, adolece de algunos defectos en la formación de los cuadros estadísticos de nuestra flota.

Una muestra nos la ofrece el hecho de que se incluyen en la misma, varios buques que según la propia Lista oficial, han sido construídos durante el año 1920, siendo así que en la advertencia preliminar se dice que los datos consignados en ella, se refieren *únicamente* a los vapores que componían nuestra flota comercial en *1.° de enero de 1920.* Por otra parte se asignan a determinadas matrículas, buques que se hallan inscritos en otras, y se señalan como de propiedad de algunas Compañías, vapores que no les pertenecen, incluyéndose además en la relación de Compañías navieras, entidades que hace años desaparecieron, mientras faltan en cambio otras que se han constituído durante el año 1919 a que se refieren los datos que se consignan.

Tampoco la Lista oficial sigue riguroso orden alfabético dentro de cada letra inicial, pormenor que en trabajos estadísticos es de una importancia capitalísima. Pero donde se notan principalmente los defectos de esta publicación, es en el Resumen (pág. 79) en el que aparecen no sólo equivocadas las sumas totales generales, sino las parciales de las provincias marítimas, comparándolas con los datos contenidos en la propia Lista.

Ello nos ha movido a emprender un trabajo de comprobación lo más minucioso posible, a fin de tener un conocimiento exacto de la verdadera situación de la flota matriculada en el puerto de Barcelona. Para este fin nos han prestado valioso concurso las Memorias publicadas por el disuelto Comité del Tráfico Marítimo, en las que partiendo de las declaraciones prestadas por cada naviero, se compusieron unos cuadros estadísticos de la flota nacional; también hemos consultado los asientos oficiales de los Registros, y creemos que con todos estos datos el resultado es bastante exacto.

Una aclaración hemos de hacer desde luego: la Lista al señalar la matrícula de los buques, indica la del puerto a que pertenecen, y en el Resumen los agrupa por provincias marítimas; aun con este aumento global, la matrícula del *puerto de Barcelona,* después de eliminar de la misma buen número de buques (12 con 2078 toneladas), que no están matriculados en él, es muy superior en unidades y en tonelaje a las cifras que la Lista asigna para *toda la provincia* de Barcelona.

Si este pequeño trabajo de depuración se extendiese a cada puerto, podría llegarse al conocimiento exacto de nuestra flota comercial, que indudablemente superaba ya en 1.° de enero de 1920 las 926304 toneladas correspondientes a las 1147 unidades que figuran como total en la Lista.

La matrícula de Barcelona no es la más numerosa, ni por su flota, ni por su tonelaje; pero sí lo es, por ambos conceptos, en cuanto a la marina de vela, más numerosa que la de vapor.

En 1.° de enero 1920, la matrícula de Barcelona contaba, según los datos rectificados, con

1 Barca	2586	toneladas R. B.
2 Brick-Barca	3705'99	íd.
3 Polacra-Goleta	494'80	íd.
11 Bergantín Goleta	2532'18	íd.
1 Balandra	66	íd.
1 Fragata	1710'93	íd.
1 Bergantín	193'81	íd.
3 Goleta	1006'00	íd.
8 Corbeta	7605'46	íd.
15 Pailebot	3912'46	íd.
46 Unidades	23813'63	Toneladas de R. B.

Entre las que figuran en este Cuadro, aparecen 2 unidades construídas del año 1840 al 1850; 6, del 50 al 60; 7, del 60 al 70; 5, del 70 al 80; 7, del 80 al 90; 5, del 1890 al 1900, y 14, del 1900 al 1920.

Merecen especial mención la *Antonia Mumbrú* y *Cisneros,* por ser las de mayor tonelaje de toda la flota española, y el *Antonio Pujol,* único bergantín de corte redondo que hoy existe.

También cuenta la Matrícula de Barcelona con 10 veleros con motor auxiliar, que representan 2826'81 toneladas de R. B., siendo la casi totalidad de construcción moderna (1917-1919), ya que sólo cuatro son anteriores a 1890.

Si de las embarcaciones de vela pasamos a examinar los buques de vapor, podemos agrupar en cuatro secciones los de esta Matrícula:

(1) Véase la correspondiente al año 1920, publicada a mediados de agosto de dicho año.



a) Dedicados a la *navegación de cabotaje:* Comprende 22 unidades que suman en junto unas 23012'53 toneladas de R. B.; algunos de esos vapores fueron construídos anteriormente al año 1870 (4); del 1870 al 1900 existen 13, y el resto han sido construídos en lo que va de siglo.

b) *Al gran cabotaje*, aparecen dedicadas 15 unidades con 21635'76 toneladas; también figuran algunos buques del año 1870 y sólo 4 del siglo presente.

c) Destinados a la *navegación de altura*, sólo figuran: 7 vapores con 21219'49 toneladas en junto, relativamente modernos (del 1890 al 1910).

d) En este grupo, aparecen los dedicados a *Servicios marítimos subvencionados*, y comprende 27 unidades con un total de 109432'31 toneladas, llevándose la palma por su antigüedad el *Ciudad de Cádiz* que navega desde el año 1879; siguen 12 anteriores a 1890; 8 botados antes del 1900 y los seis restantes hasta 1917, en que empezó a navegar el *San Carlos*, que cierra la lista.

Resumiendo, podemos presentar el siguiente cuadro:

Unidades			TONELAJE Suma parc.	Suma total
56 de vela	Sin motor,	46	23814'03	26640'84
	Con motor,	10	2826'81	
71 de vapor	Altura	7	21219'49	175300'08
	Cabotaje	22	23012'52	
	Gran Cabotaje	15	21635'76	
	S. Marítimos	27	109432'31	
127 unidades, con un tonelaje total de R. B. de				201940'92

No entraremos en pormenores acerca de cada una de las unidades de la flota barcelonesa, porque además de ser impropio de este lugar, alargaría demasiado este artículo.

Dejando pues aparte la matrícula de Bilbao, que es la más importante de España, la de Barcelona, *(puerto*, no provincia), es la que alcanza mayor tonelaje de entre las restantes de la Península.

F. DE P. COLLDEFORNS.

Barcelona.

LA GEOLOGÍA Y EL TIEMPO(*)

El relieve del globo terrestre es la resultante del antagonismo de los movimientos verticales; o más exactamente, de las componentes verticales de todos los movimientos de la corteza terrestre, componentes que producen las protuberancias y las hondonadas: y las dos potencias niveladoras, que son la erosión y la sedimentación, ataca una los salientes, y otra se esfuerza por rellenar las depresiones. La duración necesaria para la formación de una cadena de montañas resulta de la diferencia sobre cada punto, entre la velocidad de elevación y la de erosión, de la misma manera que en el establecimiento de una depresión invadida por el mar, la velocidad del descenso del fondo es más o menos compensada con la velocidad de la sedimentación que cubre este fondo con un manto progresivamente de mayor espesor. Todos los materiales que la erosión ha arrancado al relieve terrestre, por desgaste mecánico, o por disolución en el agua, la sedimentación va a depositarlos al pie de los montes, a lo largo de los valles, en la base de los escarpados, en la playa del mar o en los fondos submarinos. Estas dos fuerzas, la erosión y la sedimentación, llegarán, pues, al cabo de un tiempo muy largo, a nivelar la superficie exterior de la Tierra, haciendo desaparecer los continentes y las islas, y restablecerán el mar universal, o *Panthalasse*, que Suess nos describe, como existente en los orígenes de nuestro planeta, y ya lo hubieran conseguido, si de tiempo en tiempo y siguiendo un ritmo cuya periodicidad desconocemos, el relieve no se reconstituyese por movimientos verticales. Por lo tanto, la velocidad de erosión, la velocidad de sedimentación y la velocidad de los movimientos verticales, son las cantidades que hay que considerar para tener una idea, aunque grosera, de la duración de los tiempos geológicos.

La velocidad de erosión es función muy compleja del clima, de la altitud, de la naturaleza de las rocas que forman la superficie, del estado de fisuración y fragmentación en que los movimientos tangenciales y verticales de la corteza terrestre, han dejado a dichas rocas. Por término medio, la erosión rebaja en algunos centímetros cada siglo el nivel del suelo de un continente, suponiendo que este continente sea inmóvil.

La velocidad de la sedimentación varía según la abundancia de las precipitaciones atmosféricas, el volumen de las aguas que afluyen a la cuenca de depósito, la abundancia de los materiales en suspensión o en disolución en estas aguas, la forma de la cuenca y su profundidad, etc. Teniendo en cuenta estos factores, se ha llegado a la conclusión de que la velocidad de formación de los depósitos terrígenos en los mares actuales y en la zona que no es completamente litoral, ni demasiado alejada de las costas, es del mismo orden que la velocidad media de disgregación de los continentes, es decir, algunos centímetros por siglo.

La variación de las condiciones meteorológicas, nos es desconocida, pero se puede suponer que esta variación, probablemente periódica, no ha sido muy

(*) Continuación del número 369, página 175.



amplia, y que las condiciones actuales no difieren mucho del promedio general.

La gran incógnita está en los movimientos de la corteza terrestre, cuyas velocidades nos es imposible medir. Por consiguiente, inseguros son todos los cálculos que se hagan sobre la duración de los tiempos geológicos. Ni siquiera podemos comparar entre sí las duraciones de los diferentes períodos. El espíritu humano busca, no obstante, los cálculos, aunque descansen en fundamentos tan inciertos, y sobre ellos reposa un momento cuando intenta atravesar la inmensidad del tiempo, como se posa el pájaro emigrante, sobre el mástil fugitivo del buque que encuentra a su paso.

Sin embargo, una cosa parece adquirida definitivamente, y es que los períodos geológicos, han durado varios millones de años. Pero ¿cuántos millones de años? Nada se sabe, ni probablemente, se sabrá nunca.

¿Qué son, pues, esos períodos en que los geólogos distribuyen los tiempos geológicos? Son compartimientos cuyas dimensiones reales desconocemos, y cuya extensión relativa es casi ignorada, y que están definidos por las modificaciones, por la evolución de la *vida*. Mientras la figura de la Tierra cambia, la vida, sobre su superficie, se transforma sin cesar, adaptándose, por todas partes, a las nuevas condiciones que acaban de establecerse, retrocediendo en unas y hasta desapareciendo, progresando en otras y enriqueciéndose por un proceso misterioso. Cada ser viviente, sólo dura lo que un relámpago; las especies, los géneros, las familias, tienen en cambio, muy largas duraciones que a veces se asemejan a las de los fenómenos geológicos, y que pueden servir a los geólogos para medir el transcurso de estos fenómenos, pero sin unidad precisa y por lo tanto de manera imperfecta y arbitraria.

Para comodidad en la descripción de los tiempos geológicos, se consideran los cambios de la *vida*, divididos en períodos, pero la velocidad de estos cambios no es mejor conocida que las otras velocidades. La duración de una familia de moluscos cefalópodos no es más fácil de apreciar que la duración de una cadena de montañas. La *vida*, como la *faz de la tierra*, varía para nosotros con velocidad del mismo orden, es decir, con la misma lentitud que hace que sea muy poco notado el descenso de una montaña...

Tenemos en nuestras manos los restos orgánicos de un pasado lejano, y estudiamos su estructura física, pero nada sabemos de la duración que separa la época en que esos seres han vivido, de la nuestra. Admitamos, sin embargo, como un resultado a lo menos probable, de los estudios geológicos, que los tiempos terrestres desde el origen de la vida se miden por centenares de millones de años.

Recordemos el gran número de períodos: tengamos presente que los seres organizados más antiguos que conocemos, no son los primeros que vivieron sobre la Tierra, y entonces ¡qué abismo se abre ante nosotros! Imaginemos la Tierra en el instante en que aparece sobre ella la *vida:* el Sol, los días y las noches existen ya, y la revolución del joven planeta alrededor del astro de donde ha salido se efectúa regularmente, casi lo mismo que hoy, en un tiempo invariable.

La vida se extiende poco a poco y desde entonces la biosfera envuelve la superficie terrestre. Los días y las noches se suceden unos a otros, y aunque cada día se parece al que le ha precedido, modifica con un toque imperceptible los reinos vivientes, lo mismo que el dominio de las cosas inanimadas. ¿Escucháis esas horas que caen, parecidas a los granos de arena del reloj? Cada una de ellas ha cumplido su obra, contribuyendo al cambio de la biosfera y al de los continentes y de los mares. Contad, si podéis, el número de esos obreros de demolición y reconstrucción: esa multitud enorme que desfila delante de nosotros sin detenerse jamás. Es el tiempo que pasa: son los tiempos geológicos que se suceden. Y todo eso no corresponde más que a los cuatro últimos, de los seis misteriosos *días* de que nos habla el Génesis, pues para los dos primeros que resumen los *tiempos cósmicos*, no hay imagen satisfactoria y nada puede darnos la menor idea de su prolongada duración.

PIERRE TERMIER.
Del Instituto de Francia.

(Continuará).

■ ■ ■

BIBLIOGRAFÍA

Balística experimental y aplicada, por *D. Antonio Juliani y Negrotto,* Teniente coronel de Artillería y exprofesor de la Academia del Cuerpo. 2.ª edición Tomo I (X 576 pág., 3 tablas adicionales y 168 fig.). Tomo II (736 pág. y 344 fig.) Madrid, Ruiz Hnos., Plaza de Sta. Ana, 13, y Segovia, Imprenta de la Academia de Artillería. 1920. Precio de los dos tomos, 28 ptas.

Esta segunda edición de la obra del señor Juliani es una refundición completa de la primera, o mejor una obra nueva; pues además de haberse más que duplicado el número de páginas y figuras, algunos capítulos son nuevos y casi todos los restantes están ampliados o revisados.

El plan de esta obra es más amplio que el de sus similares: la de Cranz (Experimentalle Ballistik, Leipzig 1913) se dedica, principalmente, a la somera revisión histórica de los diversos aparatos ideados con un mismo fin sin especificar su manejo, errores, etc., más que en aquéllos en que él colaboró y en la cinematografía balística; las de Sebert, Mathé, Charbonnier y Galy-Aché, Delgado, etc., se refieren a un género único de aparatos; y además de estar agotadas, cuanto en ellas se describe, está hoy modificado. En la obra que examinamos, el autor ha procurado tener en cuenta los procedimientos, aparatos y modificaciones nacidas durante la *Guerra Mundial,* en los que la Ciencia y la Industria rivalizaron para satisfacer exigencias y ofrecer ventajas anheladas por los combatientes.

El *primer tomo*, aparte de algunas definiciones y obser-



vaciones, acerca de la *ciencia experimental,* y de la constitución y transformación de los *sistemas* gaseosos, explosivos, etc., trata, con bastante detenimiento, de los explosivos, su reacción y sus características; de la velocidad de reacción, influencias que sobre ella actúan; onda explosiva y su propagación, incluyendo el procedimiento Dautriche y el aparato Metlegant para medir la velocidad de detonación; efectos a distancia de las explosiones, inflamaciones espontáneas. Pasa luego al estudio de las pólvoras coloidales, procedimientos y aparatos de medición de presiones y contraste de aquéllos, incluyendo no sólo los clásicos de Noble, Sarrau y Vieille, sino también los muy interesantes de Petavel y Krupp, y compases para medir deformaciones de los *crushers;* terminando esta parte con el estudio de las curvas obtenidas, características de los explosivos; y estudio en las armas, de presiones y velocidades, tanto de combustión como del proyectil durante su recorrido dentro del ánima. Termina el primer volumen con una breve exposicion de las fórmulas Charbonnier-Sugot e indicación de su valor experimental; enumeración de otros métodos de *Balística interior* de Ingalls, Mata, Bianchi, Heydenreich, etcétera, y tres tablas para la medición de presiones en las armas.

El *segundo volumen,* contiene un primer capítulo en que se resumen los actuales métodos de *Balística exterior* (Otto, Siacci, Charbonnier, Vallier, etc.), con una breve indicación del estado actual de este problema, acerca del cual se insiste al final de este volumen al dar cuenta del nuevo *método Mata.* Se estudian luego, en capítulos sucesivos, los medidores del tiempo y seguidamente los cronógrafos destinados a medir la velocidad del proyectil (Le Boulangé, Sebert, Schultz, etc.), haciéndolo más detenidamente del clásico Le Boulangé y de los marcos-interruptores, con su instalación, manejo, errores, etc., así como del cronógrafo Aberdeen (E. U.); sigue el examen de los interruptores electro-acústicos que combinados con el nuevo cronógrafo Joly son hoy de tan útil y frecuente aplicación en la Artillería francesa; medios de contrastar la duración del mixto de las espoletas; incremento de velocidad inicial, que al balín de la granada de metralla comunica su carga interior; aplicaciones electro-acústicas, las curiosas observaciones acerca de las *zonas de silencio,* onda balística, localización (repérage) de baterías enemigas por medio del sonido, fogonazo y utilizando el sismómetro; sigue una extensa información acerca de la fotografía balística (experimentos de Mach, Cranz, Boys, etc.), y de cinematografía balística de Cranz, Cles y de la ultrarrápida de Bull, de la cual trató IBÉRICA en el vol. XIV, n.º 336, pág. 40.

En los siguientes capítulos se estudian las condiciones iniciales del arma, la pólvora y el proyectil, cuando se va a emprender un experimento; el establecimiento de tablas o tiro de Guerra, dando lugar al contraste de esos elementos, que con el nombre de *tarage* y *régimage,* son hoy usuales y reglamentarios en la Artillería francesa; se estudian al mismo tiempo los correctores de velocidad inicial y coeficiente balístico (análogos a los de los cañones Vickers de nuestros acorazados), la presión ondulatoria, erosiones, variaciones de carga, cargas reducidas, rayado, condiciones de inflamación, cebos; y por último los términos correctivos a los valores iniciales calculados, por rotación y curvatura de la Tierra, variación de la aceleración *g*, densidad del aire y aplicaciones que el enrarecimiento del mismo a grande altitud tiene, para cañones de gran alcance; *viento balístico* (Véase IBÉRICA, volumen XIV, número 346, página 199), servicio meteorológico militar francés; variaciones de los parámetros de la trayectoria y aplicaciones a los citados cañones, corrección por inclinación del eje de muñones. Sigue después el estudio de la velocidad y ángulo de caída del proyectil en el término de la trayectoria, efectos de los proyectiles, experimentos, laboratorios, campos de tiro, con una más detenida descripción del de la Sociedad francesa Schneider. Finaliza este tomo segundo, con el estereofotográmetro Heberth para el estudio de las trayectorias; método de *Mata* de *Balística exterior,* e indicaciones de lo imprescindible de una gran aproximación en el cálculo y determinación de las trayectorias, variaciones y correcciones de ellas; breve indicación de la forma, hoy más útil, de las tablas y métodos de tiro, y tres tablas.

La impresión y presentación nada dejan que desear y corresponden al profundo trabajo del autor, que con estas lecciones ha enriquecido la literatura científica española con una obra de verdadero mérito. Es también muy de alabar el moderado coste de la obra, en una materia tan especial y dado el exorbitante precio del papel.

Technos.—Revue analytique des publications techniques françaises et étrangères. Etienne Chiron, Editeur, 40, rue de Seine, Paris.

Hace poco, comenzóse a editar en París—acabamos de recibir el fascículo 10—una interesante publicación, que se ha propuesto como fin dar a sus lectores una documentación general de todos los estudios de alguna importancia que se publiquen, y ofrecer a los especialistas resúmenes de los trabajos que pertenezcan a su especialidad.

Los artículos, para conseguir el fin propuesto, se dividen en dos categorías: artículos técnicos de documentación general, y artículos técnicos de pura especialización.

Todos los documentos se reúnen en diez grandes grupos generales: Minas, Metalurgia, Construcción y Obras públicas, Industrias mecánicas, Industrias eléctricas, Locomoción, Industrias varias, Generalidades técnicas, Economía industrial. En cada uno de estos grupos, los artículos y obras se clasifican por orden alfabético.

Es la revista *Technos* una verdadera enciclopedia mensual de los progresos técnicos e industriales.

Industria y Economía.—Revista mensual. Técnica, Economía industrial, Enseñanza técnica, Organización industrial, Documentación bibliográfica y de revistas. Calle Provisiones, 12, Madrid.

Muy semejante a la revista anterior acaba de aparecer el primer número de esta revista española, que contiene un amplio resumen por orden alfabético de materias, y a su vez clasificado en grandes grupos industriales, de los principales artículos, estudios, memorias, libros, etc. publicados en España y en el extranjero, con algunas indicaciones sobre su importancia y un breve resumen de muchos de ellos.

Además de ofrecer este arsenal de documentación, promete la nueva Revista dedicar su atención al estudio monográfico de instalaciones importantes españolas dignas de ser conocidas por los técnicos, a los problemas de la enseñanza profesional, a los de estadística industrial y economía nacional, etc. Recomendamos esta utilísima revista, para que con el apoyo de todos veamos que también en España se desarrollan publicaciones que en el extranjero hace tiempo viven vida floreciente.

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º — 26 MARZO 1921 — VOL. XV N.º 371

I. Civeta o gato de algalia *(Viverra civetta)*

II. Una pareja de *Suricata tetradactyla*, con su cría

III. Gineta *(Genetta tigrina)*

IV. Chacal del Cabo *(Canis mesomelas)* saliendo de su madriguera

V. Ratel del Cabo *(Mellivora capensis)*

HISTORIA NATURAL DEL ÁFRICA DEL SUR

(Véase la nota de la pág. 197)

Crónica iberoamericana

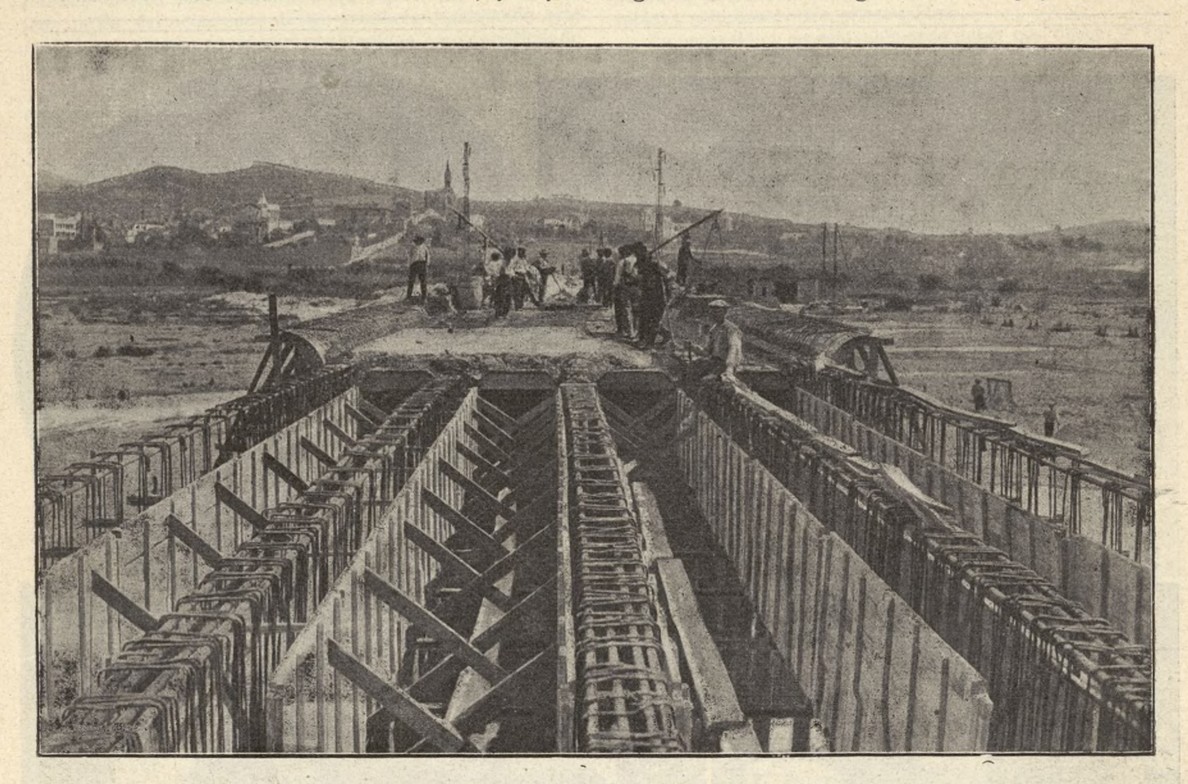
España

Obras públicas de la Mancomunidad.—En el último número de la *Crónica Oficial* de la Mancomunidad de Cataluña, se dan algunas noticias, acompañadas de varias ilustraciones, acerca de dos puentes que han sido construídos por la Sección de Obras Públicas de la Mancomunidad de Cataluña, y cuyas pruebas se verificaron satisfactoriamente durante el pasado enero.

El principal de ellos se levanta sobre el río Besós, en el camino vecinal de Barcelona (San Andrés), a Santa Coloma de Gramanet. Está formado por ocho tramos rectos de hormigón armado, de 8 metros de ancho y 16 metros de luz cada uno, apoyados sobre pilastras y estribos mixtos de mampostería y sillería, que van cimentados sobre pilotes de hormigón armado. La longitud total del puente es de 133 metros, y todas sus características han sido calculadas previendo el futuro tránsito probable, incluso el de un tranvía eléctrico desde Barcelona a Santa Coloma.

Siéntese la necesidad de puentes sobre el río Besós en las cercanías de Barcelona, pues la falta de ellos obliga a largos rodeos para las entradas y salidas de la capital, ocasionando el consiguiente encarecimiento de los transportes y congestionando el tránsito de algunas vías, cuya buena conservación se hace muy costosa y difícil. El nuevo puente disminuirá en parte estos inconvenientes.

El segundo puente es más modesto; ha sustituído a otro de madera, estrecho e inseguro, que existía sobre el canal de la derecha del Ebro, en el kilómetro 4 de la carretera mancomunal de Amposta a Vinallop, en el punto denominado *La Carroba.* Consta de un solo tramo de 8'56 metros de luz, formado por vigas llenas de hormigón armado apoyadas sobre los estribos ya existentes. El firme o tablero del puente mide 3'78 metros de ancho útil para el cruce de dos carros, y tiene además dos aceras en voladura de 0'80 metros de ancho cada una.



Puente en construcción sobre el río Besós, en Santa Coloma de Gramanet (Barcelona)

La riqueza minera de Marruecos.—De las Memorias publicadas por el Delegado de Fomento en Marruecos, y especialmente de la relativa al año 1919 y al primer trimestre de 1920, resulta que el número de instancias solicitando permisos exclusivos de investigación, registradas en el Servicio de Minas establecido en Tetuán, era de 197, hasta 31 de marzo último.

Las expresadas denuncias se hallan situadas en las diferentes cábilas de nuestra zona de protectorado, y comprenden en conjunto una superficie de 188 600 hectáreas. Algunas de las cábilas son preferidas por los técnicos, y entre ellas descuella la de Beni-Bu-Ifrur, pues aparte de sus abundantes yacimientos de



hierro y de plomo, se han descubierto en su región oriental importantes criaderos de azufre y sal común. Hay además en nuestra zona marroquí otros valiosos yacimientos de minerales, si bien aventajan a todos los de hierro, que por su buena calidad no tienen que envidiar a los de la región de Vizcaya. Tampoco carecen de importancia los yacimientos de plata descubiertos en Gomara, los de cobre que hay en Beni-Madan, y los de antimonio que existen en las inmediaciones de Ceuta.


El mismo puente sobre el río Besós, cuya construcción se ha terminado recientemente

Estos yacimientos, puestos en plena producción, proporcionarían una gran riqueza a la zona marroquí y a España, y transformarían por completo el aspecto de dicha zona, convirtiéndola en un centro de producción y de trabajo, de importancia verdaderamente extraordinaria.

El Metropolitano Alfonso XIII.—En esta Revista hemos dado cuenta del proyecto de ferrocarril «Metropolitano Alfonso XIII», progresos de su construcción, y su inauguración en 17 de octubre de 1919 (Vol. XII, n.º 300, pág. 258).

La Compañía de este metropolitano ha publicado una Memoria relativa al movimiento de viajeros durante el año 1920, que contiene algunos datos de interés. El tráfico ha sido de 16000 viajeros diarios por kilómetro, en los 3'5 kilómetros de línea que funcionan, igual al observado por km. en 1919, en la línea de 92 km. del metropolitano de París. Los ingresos totales han sido de 2207642 pesetas; el número total de viajeros durante el año, 14627466; el día de máximo tráfico fué el 26 de diciembre, en que se transportaron 70567 viajeros. Con 11 automotores y 10 coches-remolques, se ha realizado una circulación total de 1263458 coches-kilómetros.

Cuando en febrero de 1920 se amplió el capital de la Compañía, se encargaron 16 automotores y 5 remolques que se hubiesen podido tener al comenzar la primavera de 1921, si las huelgas de Zaragoza no hubiesen retrasado algunos meses la entrega de las cajas de dichos coches.

Los ingresos han ido aumentando cada mes. En enero de 1919 fueron de 121000 pesetas, y en diciembre, de 240000. La estación de mayores ingresos ha sido la de la Puerta del Sol (777000 pesetas), y la siguen, por este orden, las de los Cuatro Caminos, Glorieta de Bilbao, Glorieta de la Iglesia, Tribunal de Cuentas, Gran Vía, Chamberí y Ríos Rosas.

Los trabajos de construcción del trozo Puerta del Sol-Atocha se han realizado sin dificultades ni paralizaciones. Este trozo se inaugurará antes de terminar el corriente año, y luego seguirá la línea desde la estación de Atocha al Puente de Vallecas, concesión que se ha solicitado y está para ultimarse favorablemente.

Los resultados económicos obtenidos en la primera línea, Puerta del Sol-Cuatro Caminos, justifican el propósito de emprender en breve plazo la construc-



ción del trayecto Atocha-Puente de Vallecas, cuya importancia es inútil encarecer, pues enlazará las populosas barriadas de Cuatro Caminos y Vallecas, y completará la línea número 1 del metropolitano de Madrid.

Simultáneamente se emprenderá la construcción de la línea Puerta del Sol-Ventas, comenzando por el trozo ya concedido Puerta del Sol-Goya, a lo largo de toda la calle de Alcalá.

de excitación; mientras que al aumentar la saturación del hierro, las cifras dadas por el diagrama son más elevadas que las deducidas por el método de cálculo expuesto, y llegó a la conclusión de que para saturaciones normales del hierro es perfectamente utilizable el diagrama de Ossanna, pero que deben aceptarse con reserva los resultados obtenidos por el empleo del mismo en el caso de inducciones muy elevadas.

Contestó al recipiendario el doctor don Esteban



Puente de «La Carroba», sobre el canal de la derecha del Ebro, en la carretera mancomunal de Amposta a Vinallop

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—El día 26 del pasado febrero fué recibido solemnemente en esta Sociedad, el nuevo Académico don Bernardo Lassaletta, Catedrático de Electrotecnia en la Escuela de Ingenieros industriales de Barcelona.

En su discurso de recepción, estudió la influencia de la saturación del hierro en el trazado de los diagramas de los motores asincrónicos, obteniendo experimentalmente los valores de la admitancia de excitación en función de la fuerza electromotriz inducida, utilizando la curva obtenida para deducir los valores de los defasados de la corriente en el estátor respecto a la tensión en las bornas del motor, y compararlos con los que se obtienen del diagrama de Ossanna. Extendió el estudio a dos saturaciones del circuito de hierro, una normal y otra con inducción forzada, notándose que en el primer caso los valóres del factor de potencia obtenidos del diagrama de Ossanna son bastante semejantes a los calculados, teniendo en cuenta la variabilidad de la admitancia del circuito

Terradas, quien elogió la personalidad del nuevo académico, al glosar los principales conceptos de su notable trabajo.

Producción de cereales en 1920.—Según cálculos aproximados de la Junta Consultiva Agronómica, sobre la base de los datos enviados por los Ingenieros del Servicio técnico-agronómico provincial, la cosecha de trigo en el año último ha sido en España de 37722376 quintales métricos. En los cuatro años anteriores fué de 41457516 Qm. en 1916; de 38830020 en 1917; de 36934289 en 1918, y de 35176496 en 1919. La región de mayor producción ha sido Castilla la Vieja (6409060 Qm.), y le siguen por este orden: Castilla la Nueva, la región leonesa, Aragón, la Mancha y Extremadura, Andalucía occidental, Navarra y Rioja, Andalucía oriental y norte de África, Cataluña y Baleares, Levante, Galicia, la región cantábrica, y las Islas Canarias.

La cosecha de centeno ha sido de 7069126 Qm., y la de los años anteriores, de 7310998 en 1916; de

6147904 en 1917; de 7733387 en 1918, y de 5927571 en 1919. La región de mayor producción ha sido la leonesa (2873221 Qm.), y la menor la de Levante (12259 Qm.).

La producción de cebada en 1920 ha sido de 19696025 Qm., y la de los cuatro años anteriores fué de 18912418 Qm. en 1916; de 16973244 en 1917; de 19703426 en 1918, y de 17811879 en 1919.

La producción de avena en 1920 ha sido de 5482642 Q m., superior en unos 700000 quintales a las de 1916, 1917 y 1919, y en más de 1 millón de quintales a la de 1918. Las regiones de mayor producción han sido la Mancha y Extremadura (1490875 Qm.), y Castilla la Nueva (1187418).

La producción de maíz en el año último se calcula en 7034216 Qm., superior a las de 1919 y 1918, pero algo inferior a las de 1916 y 1917. La región que por sí sola ha dado casi la mitad de la cosecha, es Galicia (3346132 Qm.), a la que sigue la cantábrica (1384062).

ㅁㅁㅁ

América

Los bosques de Patagonia.—Los bosques de Patagonia se extienden desde 33° (montañas de la Costa de Chile) a 55° latitud sur (Cabo de Hornos), en una longitud de cerca 2500 kilómetros. Esta región, estrecha y larga, puede considerarse dividida en tres subregiones: la de bosques húmedos, con muchas especies vegetales; la de bosques húmedos con pocas especies, y la de los bosques propiamente dichos, al E y N de las anteriores.

La primera subregión se extiende desde 38° latitud Sur (cerca de Victoria, Chile), hasta 48° latitud sur (desembocadura del río Baker), y su lluvia media anual es de 2000 a 3000 milímetros. Se extiende al W del eje de los Andes, especialmente hacia el lado de Chile. Los principales árboles de la región son hayas *(Nothofagus)* y ciertas coníferas como *Libocedrus, Fitzroya, Podocarpus* y *Saxegothea*. Las maderas más especialmente objeto de comercio son las de roble *(Nothofagus oblicua)*, rauli *(N. procera)*, coihue *(N. Dombeyi)*, ciprés *(Libocedrus chilensis)*, alerce *(Fitzroya patagonica)*, y otras. La parte norte de esta región en Chile ha sido talada casi por completo por los negociantes de maderas, y para establecer en ella algunos cultivos.

La región húmeda con pocas especies, se extiende desde 48° latitud sur al Cabo de Hornos. Tiene un clima más frío que la del norte, y las condiciones de la lluvia son con poca diferencia las mismas. La principal especie que crece en esta región es el guindo *(Nothofagus betuloides)*, mezclado con otras, aunque la composición de los bosques no es tan compleja como la de la región anterior. También se encuentran en ella malezas y matorrales.

La región de los bosques propiamente dichos es una estrecha faja que se encuentra casi toda hacia el lado de la Argentina, desde Tierra del Fuego a la parte norte del territorio de Neuquén, en una distancia de unos 1800 kilómetros. La especie característica de esta región es el lengue *(Nothofagus pumila)*, y el ñire *(N. antarctica)*. En Chile, esta región se continúa al N de la húmeda en los altos valles de los Andes a 35° latitud S, y en las montañas costeras a 33° de latitud S. En estos bosques, además del ñire y lengue, crece el roble. En la Argentina y hacia el sur, se encuentra esta región desde una altura de 600 metros sobre el nivel del mar, y en el norte, desde 1200 a 1800 metros.

La subregión del pino chileno *(Araucaria imbricata)*, conocido en la Argentina con el nombre de *pino de Neuquén*, se extiende hacia el norte de los Andes, y en la Argentina cubre una considerable extensión (IBÉRICA, Vol. VIII, n.° 193, pág. 164).

La región forestal de la Argentina en la Patagonia, a la que se refiere principalmente un informe publicado por el Ministro de Agricultura de la Argentina, se extiende en un área de 26000 kilómetros cuadrados, y hasta ahora no tiene valor comercial, pero aun así es de gran importancia por lo que influye en la regularización de las corrientes de agua de lluvia, como se ha echado de ver en algunas comarcas de la Patagonia.

El Gobierno de la Argentina ha tomado disposiciones para la protección de los bosques, y la introducción en ellos de especies útiles.

ㅁㅁㅁ

Crónica general

Mamíferos del África del Sur.—Entre los mamíferos pertenecientes al orden *Fieras*, que describe Mr. Fitzsimons en el Vol. II de su obra *The Natural History of South Africa* (Véase IBÉRICA, núm. 369, pág. 166), figuran los pertenecientes a las familias *vivérridas, protélidas, hiénidas, cánidas* y *mustélidas.*

Viverra civetta. La civeta, llamada también gato de algalia, no es muy común en África del Sur, pues se encuentra casi solamente en la región oriental del Transvaal. Es animal tímido y fácil de capturar, y es perseguido por el hombre porque destruye animales de corral. Suministra el producto llamado *algalia*, segregado por dos glándulas situadas en la base de la cola, que en otro tiempo fué muy usado como perfume, principalmente por los árabes. Mide el animal unos 70 centímetros de largo, sin contar la cola, que alcanza unos 35 centímetros. (V. portada).

Las *ginetas*, parecidas a las civetas, y a las mangostas, de que se hablará luego, son de cuerpo muy largo y delgado, y cola también muy larga, y a semejanza de otras vivérridas, andan casi tocando el vientre con el suelo. Se alimentan de aves domésticas y huevos, por lo cual son perseguidas por los colonos del África del Sur. Sin embargo, también se alimentan de reptiles e insectos perjudiciales. Como las civetas, segregan por unas glándulas del vientre un líquido viscoso, de color amarillo y de olor fétido, que les



Una familia de *Proteles cristatus*, llamados «perros de algalia»

sirve para ahuyentar a sus enemigos. Aunque el hecho no se ha comprobado, parece que su saliva debe ser venenosa, porque se ha dado el caso de morir con carecteres parecidos a la hidrofobia, algunas personas mordidas por ginetas.

Habitan en toda el África, desde donde se han extendido por España, sur de Francia y SW de Asia. En África del Sur se conocen cuatro especies: *Genetta tigrina, G. felina, G. ludia* y *G. rubiginosa*, que tienen todas el mismo tamaño, unos 60 ó 65 cm.; se diferencian principalmente por la coloración.

Las *mangostas*, que antes eran llamadas *icneumones*, se designan ahora con el nombre genérico de *Mungos*. Una de sus especies, la *rata de Faraón*, se conocía en Egipto desde hace muchos siglos. Habitan en toda el África, y como las ginetas, se han extendido también por España, y por algunas partes del S de Asia. Es animal tímido, que se alimenta de aves, reptiles e insectos, aunque si se halla hambriento no desdeña las frutas y raíces. Es terrestre, y puede trepar a los árboles.

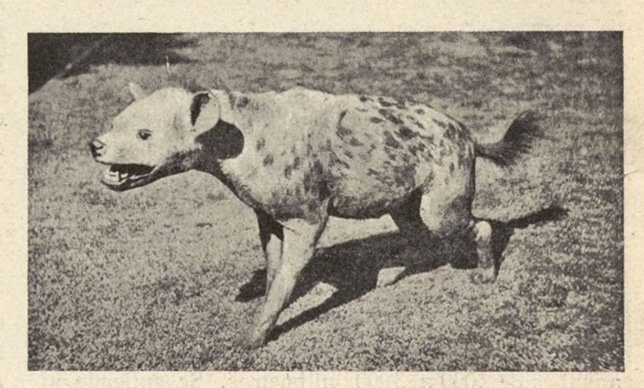
Una de sus costumbres más interesantes es la de entablar luchas con serpientes, aun de las especies más venenosas, de las que destruye gran número, siendo en este sentido un animal útil. Se dice por algunos autores, que posee inmunidad contra el veneno de esos reptiles, pero en opinión de Mr. Fitzsimons, no posee tal inmunidad, aunque la ponzoña le produce mucho menos efecto que a otros animales del mismo tamaño.

En el sur de África se encuentran varias especies de mangostas, entre ellas la *Mungos cafer* o *Herpestes cafer; Mungos caaui, M. auratus, M. paludinosus, M. pulverulentus*, etc. (V. grab. pág. 200).

También describe el autor, como pertenecientes a las vivérridas del sur de África, varias especies de los géneros *Helogale, Rhynchogale, Crossarchus, Cynictis, Bdeogale* y *Suricata*. (V. portada).

De la familia *protélidos*, se encuentra el *Proteles cristatus*, llamado también por algunos *perro de algalia* y *chacal gris*, que se asemeja en algunos caracteres a la hiena rayada. Es común en toda el África del Sur, y habita en cavidades practicadas por otros animales, y abandonadas luego por éstos, especialmente por el osito hormiguero, que el proteles ensancha luego a su medida. Son animales nocturnos y tímidos, que se alimentan principalmente de insectos, y en especial de termites, por lo cual se pueden considerar como útiles al hombre. Sin embargo, a veces matan carneros y cabritos, según creencia vulgar para comer la leche cuajada que encuentran en el estómago de esos animales.

De la familia *Hiénidas*, se encuentran en el África



Hiena manchada o lobo-tigre *(Hyæna crocuta)*

del Sur la *Hyœna brunnea*, o parda, y la *H. crocuta*, o manchada. La primera, que también tiene el nombre vulgar de *lobo de ribera*, era antes muy común en el sur del continente africano, en particular en la costa occidental, pero actualmente puede considerarse extinguida en la provincia del Cabo, y sólo se halla en el Kalahari, SW de África y W de Rodesia. Frecuenta las orillas del mar, donde se alimenta de cangrejos, peces muertos y cadáveres de focas, ballenas y aves marinas arrojadas a la playa por el oleaje. Es animal cobarde y nocturno; su forma es algo semejante a la de un perro, pero con las patas más cortas, y su color es gris oscuro. Mide desde el extremo del hocico a la base de la cola,



Hiena parda *(Hyæna brunnea)*

algo más de un metro de longitud.

La hiena manchada o *lobo-tigre*, que antes era común en todas las regiones del Sur de África, ahora se encuentra, con raras excepciones, sólo en los distritos del norte de la provincia del Cabo, y se ha extinguido por completo al sur del río Orange. Como muchas otras fieras, se oculta durante el día, y sale por la noche en busca de sustento, ya solitaria, ya en pequeños grupos. Su alimento está constituído por cadáveres, pero no es raro verla atacar rebaños, a cuyos individuos destroza con los largos y fuertes dientes de que se hallan provistas sus robustas mandíbulas. A pesar de que se halla tan bien armada para la lucha, rehuye el pelear con otros animales mucho más débiles que ella. Su nombre proviene de las manchas, más o menos redondas, que tiene su piel en la espalda y costados del cuerpo.



Una pareja de «comadrejas-serpiente» *(Pœcilogale albinucha)*

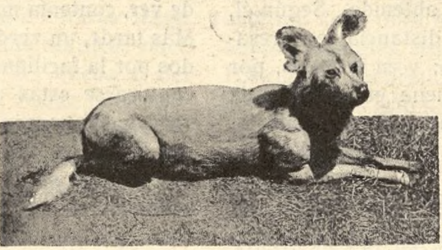
De la familia *Cánidas*, es notable el *Canis mesomelas*, o *Chacal del Cabo.* Abunda en todo el sur del África, y se le encuentra hasta muy cerca de las ciudades. Es de más baja estatura que los demás chacales, y la forma de su cabeza recuerda la del zorro. Es animal nocturno, y su tamaño como el de un perro de pastor. (V. portada).



Nutria del Cabo *(Lutra capensis)*

Del género *Vulpes* o zorras, se encuentra en África del Sur, aunque es poco común, el *Vulpes chama*, llamado zorro plateado, que es del tamaño de un gato doméstico; y del género *Otocyon*, el *O. megalotis*, que alcanza una longitud de 60 centímetros.

Entre los cánidos del género *Lycaon* figura el *L. pictus venaticus*, que también se llama *perro del Cabo* y *perro-hiena.* Se encuentra en toda el África, desde el Cabo hasta las regiones del norte. Es grande como un mastín, y velocísimo en la carrera, hasta el punto de superar en velocidad a los antílopes. Se asemeja a un lobo, aunque su pelaje es de color amarillento. Su longitud excede de 1 metro. Hacia la parte septentrional del sur de África se encuentra una sola especie, la *Lycaon pictus zuluensis.*



Perro-hiena del Cabo *(Lycaon pictus venaticus)*

De la familia *Mustélidas* y género *Aonyx*, hay en el África del Sur, la *Aonyx capensis* o *Lutra capensis*, que habita desde el Cabo hasta el Sudán en las orillas de los ríos y en pantanos, y a veces en las costas. Se alimenta de crustáceos, peces, tortugas, ranas y otros animales acuáticos, como también de huevos de aves marinas. Son excelentes nadadores, locomoción para la que les favorecen sus membranas interdigitales. En el Cabo vive también la *Lutra maculicollis*, más pequeña que la anterior, y con manchas rojizas, blancas o amarillas en la garganta.

Del género *Mellivora* se encuentra el *Mellivora ratel*, o *ratel del Cabo*, abundante en toda el África del Sur. Habita en grutas o grietas del suelo, y aunque con algún trabajo, trepa a los árboles, y tiene la particularidad de que apenas se causa daño al caer aún de bastante altura. Es carnívoro y a veces frugívoro, pero estos alimentos sólo pueden considerarse como complementarios de su alimento favorito, que es la miel, que encuentra en grutas y cavidades de árboles, donde la fabrican comúnmente las abejas del sur de África, de cuyas picaduras le protege su grueso pelaje. (V. portada).

El *Ictonyx capensis* o *zorrilla del Cabo*, se encuentra en varias regiones del Sur de África; es nocturno y de color negro con fajas amarillas. Es parecido a las mofetas de América. Cuando adulto, tiene este animal una longitud de unos 35 centímetros hasta la base de la cola, que es muy larga. Ataca a las serpientes, aun de las especies más venenosas.

La *Pœcilogale albinucha*, o comadreja-serpiente, es la última de las mustélidas sudafricanas que cita el autor. Es de cuerpo muy prolonga-

do, a lo que obedece el calificativo de *serpiente* con que se la designa.

Cita también el autor entre los mamíferos del África del Sur, el pinnípedo *Arctocephalus pusillus,* o foca, porque, si bien no se encuentra en el continente, abunda en bahías de la costa, desde la de Walfisch a la de Algoa, y en algunas islas cercanas. En la isla

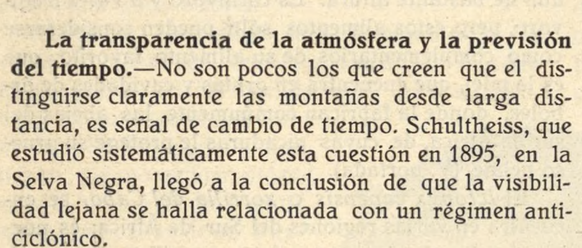


Mangosta atacando a una serpiente

de Bird, cerca de la bahía de Algoa, abundaron hace algún tiempo, porque estaba prohibida su cacería, pero se multiplicaron en tal cantidad, que el Gobierno concedió permiso para que se cazara cierto número de ellas. La piel de estos animales es bastante apreciada, y en el mercado de pieles, de Londres, se pagan a una libra esterlina y media, cada una. Su carne, aunque nutritiva, no suele comerse.



Mangosta gris (*Mungus cafer*) (*Fots. The Nat. Hist. South Afr.*)



La transparencia de la atmósfera y la previsión del tiempo.—No son pocos los que creen que el distinguirse claramente las montañas desde larga distancia, es señal de cambio de tiempo. Schultheiss, que estudió sistemáticamente esta cuestión en 1895, en la Selva Negra, llegó a la conclusión de que la visibilidad lejana se halla relacionada con un régimen anticiclónico.

Albert Gockel reanudó estas observaciones al cabo de 20 años, y ha comunicado a la Sociedad suiza de Geofísica, los resultados que ha obtenido. Según él, una visión clara de los Alpes, a distancia, es presagio de lluvia solamente en verano; y en invierno, por el contrario, la visibilidad es buena en tiempos de altas presiones estables. En verano, las precipitaciones acuosas suelen ocurrir dos días después de la observación de clara visibilidad.

J. Lugeon ha añadido a esta comunicación sus observaciones personales, verificadas durante 6 años en Lausana, acerca de la visibilidad de las montañas que rodean el lago Leman. La transparencia, señalada con los números 1 (observación clara) a 10 (invisible), se muestra en íntima correlación con las grandes perturbaciones atmosféricas, del modo siguiente: Depresión en el golfo de Génova, números 6 a 10; vientos del sector W, bajas presiones al N, 1 a 4; régimen estable con anticiclón, 4 a 7; tiempo tempestuoso, o después de la lluvia, 1 a 2. La brumosidad va aumentando gradualmente durante los períodos estables.

Sobre esta misma materia ha hecho interesantes estudios el doctor Fontseré, desde el Observatorio Fabra (Barcelona), y los acaba de publicar en las «Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes» (Vol. XVI, n.° 8, 1921), de los cuales daremos cuenta más adelante.

Una especie de aves extinguida.—El doctor Chalmers Mitchell ha dado en «Zoological Society», de Londres, una conferencia acerca de las palomas emigradoras *Ectopistes migratorius*, especie extinguida desde hace poco tiempo.

Hace cosa de un siglo los individuos de esta especie se encontraban en número considerable en los bosques del NE de América del Norte y en el Canadá, de manera que Wilson, ornitólogo norteamericano, calculó que una sola bandada de las que tuvo ocasión de ver, contenía más de dos millones de individuos. Más tarde, un verdadero ejército de cazadores, atraídos por la facilidad y la abundancia con que podían capturarse estas aves, que constituían un alimento apreciado, emprendió una campaña de destrucción, y fué disminuyendo rápidamente el número de ellas. En 1906 sólo se sabía que existiesen cinco individuos, que se tenían en cautividad en Cleveland. El último de ellos, que era una hembra, murió en 1913, y desde entonces se considera la especie totalmente extinguida.

ADAPTACIONES Y VARIACIONES DE CONSTRUCCIÓN EN EL REINO DE LA VIDA

Una de las más hermosas ramas de la Biología, de las que más elevan nuestra mente y hacen más palpable la especial teleología que domina a la materia viva, es la consignada con el nombre de Bionomía o Biología en sentido estricto (1), cuyo objeto es el conocimiento del *modo de ser y vivir* de cada organismo, vegetal o animal. Y porque las plantas carecen de verdadera sensibilidad, y también de todo conocimiento para ayudarse en sus necesidades y conflictos, nos llama más poderosamente la atención, cuando en su modo de ser y vivir, descubrimos tales aptitudes y disposiciones, para hacer frente a todas las circunstancias normales, ora para mejor aprovechar la acción benéfica de agentes favorables, ora para defenderse de los nocivos, ora, finalmente, para ejercer con más perfección sus funciones, que no parece sino que una inteligencia se ha puesto a pensar muy de propósito para inventarlas y ejecutarlas.

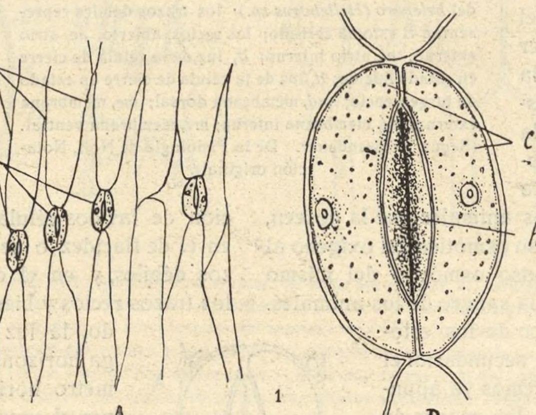


Fig. 1. Estomas aeríferos de una especie de *zapatito de Venus* (*Cypripedium venustum*). *A*, varios estomas en un fragmento de epidermis, vistos de perfil; *e*, células epidérmicas ordinarias; *s*, estomas. *B*, un estoma muy aumentado. *cc*, células de cierre; *h*, hiato o canal central. (Original).

Pero por lo que toca a lo que nos proponemos en este artículo, así como algunas veces un mismo efecto se puede obtener de varios modos, se puede llegar a un mismo punto por diversos caminos, y todos buenos; por la misma manera observamos una estupenda variedad de disposiciones anatómico-fisiológicas en los órganos de las plantas para llenar una función determinada; siendo así que a nuestro entender cualquiera de ellas serviría de igual modo para realizarla. Cuando esto sucede, hablamos de *variaciones de construcción:* concepto que se puede ilustrar con el ejemplo de las construcciones humanas. En efecto, en un sitio despejado se pueden levantar casas para habitar, cuya disposición arquitectónica puede variar hasta lo infinito. En este caso, el que esta casa o edificio tenga *de hecho* tal disposición, y la vecina tal otra, nace evidentemente de la libre voluntad del dueño o del arquitecto: que, por lo demás, tan buena puede ser una como otra en orden al fin que se pretende, de ser habitada. Entonces tenemos variaciones de construcción, máxime cuando los edificios son todos obra de un mismo arquitecto.

(1) Véase nuestra Citología, Parte teórica, Introducción.

Muy distinto es el concepto de adaptación. Cuando en un paraje determinado se ha de construir por necesidad, el edificio quizá no podrá tener la forma y disposición que uno quisiera, o que le diera el artífice, si pudiese edificarlo en otra parte: porque podrá suceder o que la vecindad de algún barranco, o la presencia de un gran peñón, a cuyas faldas se ha de edificar, o la dirección en que soplan los vientos reinantes o, en fin, otra causa nos obligue a dar al edificio una construcción determinada, esto es, la que sea posible, dadas las circunstancias. La construcción es entonces una verdadera adaptación; el edificio tiene la forma que han impuesto las circunstancias. Por semejante manera, podrá haber en los vegetales, órganos cuya construcción especial obedezca a condiciones externas o internas; de suerte que, dadas éstas, se ofrece a nuestro entendimiento, cuando la estudia a fondo y a la luz de la Bionomía, como la más adecuada o una de las más adecuadas en aquel caso. Éstas son las adaptaciones en el reino de la vida.

Expuestos estos conceptos, veamos su aplicación, poniendo algunos ejemplos prácticos, de los infinitos con que nos brinda el inagotable arsenal de la naturaleza viva. Queremos fijar nuestra atención en los *estomas aeríferos.*

Existen, en efecto, en el interior de los vegetales un sistema de huecos que se comunican con el exterior, mediante ciertas aberturas o boquitas que llaman *estomas aeríferos* (fig. 1). Este conjunto de espacios huecos con su comunicación con el aire de la atmósfera, es lo que constituye el llamado *sistema de oreamiento de los vegetales*, al que dedicamos todo un capítulo de la obra que está en prensa, titulada: «Los tejidos vegetales, sus orígenes y sus relaciones, o sea, Histología, Embriología y Anatomía microscópica vegetales». Los estomas aeríferos abundan mucho en el envés o cara inferior de las hojas; pero pueden existir también en el haz o cara superior de éstas y en las demás partes verdes del vegetal. Los estomas facilitan el paso de los gases entre el vegetal y el mundo externo; de éste pasa el aire al interior de la planta, y de la planta a la atmósfera el vapor de agua princi-



palmente; fenómeno este último que se conoce en Fisiología vegetal con el nombre de *transpiración.* Este movimiento de comunicación de gases es mecánico y en masa, no *osmótico*, esto es, no a través de las membranas celulares, y tiene un doble objeto: por un lado, servir a la respiración y, por otro, a la nutrición. Porque, primeramente, el aire atmosférico que por los estomas pasa al interior de la economía, distribuyéndose luego por el sistema de espacios intercelulares, se pone en inmediato contacto con las células vivas, en cuyo interior entra por *ósmosis* el *oxígeno* que ha de sostener el intercambio gaseoso de la respiración. Bajo este respecto, se podría comparar la entrada del aire por los *estomas* a la entrada mecánica del aire por la tráquea en los animales que la poseen, hasta los pulmones; y el paso osmótico del oxígeno al interior de las células, al paso osmótico del mismo oxígeno de los pulmones a la sangre de los animales.

Fig. 2. Corte perpendicular y transversal de un estoma del *heléboro (Helleborus sp.):* los trazos débiles representan el estoma cerrado; los recios, abierto. *ae,* atrio externo; *ai,* atrio interno; *lf,* luz de la célula de cierre en estado flácido; *lt,* luz de la célula de cierre en estado de turgescencia; *md,* membrana dorsal; *me,* membrana externa; *mi,* membrana interna; *mv,* membrana ventral. (Según Schwendener. De la Fisiología de Noll. Notación original).

Pero este papel fisiológico de los estomas, no es sino de carácter secundario: el principal es el otro que hemos ya apuntado, el *nutritivo.* Porque las masas de aire que entran por los estomas, como quiera que éstos se encuentran de preferencia en las hojas y en las partes verdes de las plantas, se ponen inmediatamente después de su entrada, en contacto con las células clorofílicas; las cuales toman de allí el anhidrido carbónico que descompone la actividad clorofílica para realizar luego la síntesis orgánica: esto por una parte; por otra, al vegetal le conviene eliminar gran parte del agua que recibe del suelo por las raíces; pues sin esta eliminación no se podrían concentrar en la proporción debida las sales que aquélla lleva en disolución, cuando entra en el vegetal. Esta última función es la que exige la especial construcción mecánica de los estomas para regular automáticamente la salida del vapor acuoso, según las circunstancias: y esta construcción mecánica es la que nos va a servir para el intento de este artículo, que es demostrar las variaciones y adaptaciones de construcción: y si hemos insistido en explicar algo el papel fisiológico de estas formaciones, ha sido por estimarlo conveniente para la mejor inteligencia de lo que ha de seguir.

Hemos indicado que los estomas de que tratamos, están dotados de un automatismo regulador de la salida del vapor acuoso. El automatismo consiste prácticamente, en que el canal del estoma (fig. 3, *h*) se abre y cierra más o menos, a medida de la necesidad. Esto exige dos cosas: una construcción mecánica especial de las dos células que limitan la abertura y que se llaman células de cierre, y además, alguna fuerza que ponga en actividad esta especie de máquina, de modo que ésta abra y cierre convenientemente el canal del estoma. Esta fuerza viene representada por la turgescencia o flacidez de las mismas *células de cierre.*

Para entender mejor cómo se pone en actividad este mecanismo, examinemos la figura 2 que representa un corte perpendicular del estoma y de las dos células de cierre en su punto medio. La figura nos pone delante a un tiempo la posición de las dos células de cierre en los dos estados: en el de flacidez o sequedad, significado por los trazos débiles, y en el de la turgescencia, figurado por los trazos recios y bien marcados. En el primer estado, la luz de las células de cierre se alarga horizontalmente: aumenta, pues, su diámetro horizontal-transversal; el vertical, por el contrario, disminuye, y la pared superior de la célula se aproxima a la inferior. Este cambio de diámetro lleva consigo, como efecto inmediato, el que las membranas ventrales de las células de cierre, esto es, las membranas que limitan la hendidura del estoma, experimenten una dobladura más o menos grande, que hace se aproxime la una contra la otra hacia el centro del canal hasta tocarse en medio y cerrarle. De aquí el nombre de *células de cierre,* que reciben las células estomatíferas, cuyo cuerpo integran las membranas ventrales. En el segundo estado o de turgescencia, cambian las cosas. La luz celular tiende a tomar forma más redonda: el diámetro horizontal-transversal disminuye, y aumenta el vertical. Con esto se retiran o separan, la una de la otra, las paredes ventrales de las células de cierre, y queda abierto el hiato o canal.

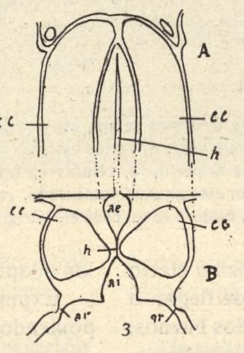


Fig. 3. Estoma de *narciso (Narcissus biflorus). A,* mitad del estoma, visto de frente; *B,* visto de perfil. cc, células de cierre; *h,* hiato o canal; *ae,* atrio externo; *ai,* atrio interno; *ar,* articulación interna de las células de cierre con las células adyacentes o laterales. (Según G. Haberlandt. De su «Physiologische Pflanzenanatomie». Notación original).

Ahora bien; supuesto este mecanismo y la fuerza impulsora dicha, se nos alcanza sin dificultad el automatismo regulador de la transpiración. Porque, en efecto; si una planta tiene exceso de agua, v. g., porque se halla en un sitio húmedo y sombrío, la planta necesita descargarse de este exceso; y he aquí que el mismo exceso de agua pone por fuerza en turgescencia a muchas células, y desde luego a las de cierre, las cuales poseen clorofila, no



poseyéndola, de ley ordinaria, las demás células epidérmicas: circunstancia que nos parece estar relacionada con los fenómenos autorreguladores que nos ocupan; bien que el explicar aquí esta relación nos llevaría demasiado lejos. Pero, si las células de cierre entran en turgescencia, quedarán abiertos, por las razones expuestas, todos los estomas, facilitando poderosamente la evaporación del agua, exonerándose la planta por este medio, como por válvulas, de la excesiva cantidad de aquélla. Por el contrario, si, por falta de lluvia o riego o por la aridez del suelo o por otra causa, la planta se ve precisada a economizar el agua, será muy ventajoso el cierre de los estomas: y en este caso, la misma escasez de agua es causa de que las células de cierre se pongan flácidas; circunstancia que hace, según vimos, que las paredes ventrales cierren el canal del estoma. Cerrados los estomas, queda notablemente rebajada la transpiración y con esto disminuída la pérdida del agua.

Viniendo ahora al punto principal de este artículo, lo único que importa en la construcción del estoma, es que sea una disposición apta para obrar como aparato autorregulador de la transpiración: salvo esto, la construcción del estoma podrá variar hasta lo infinito. Así, si comparamos los estomas (fig. 3) del *narciso (Narcissus biflorus)*, que constituyen un tipo muy abundante y cuya construcción y modo de funcionar no es muy diferente del que hemos descrito antes, con el tipo de las *gramíneas*, por ejemplo, de la *poa (Poa annua)*, notaremos una diversidad estructural, por demás sorprendente. Porque, mientras en el tipo del *narciso* las células de cierre son dos utrículos simétricos, cuya luz es próximamente *igual* en toda su longitud, como lo demuestra la serie de cortes transversales; en el de las *gramíneas* (fig. 4), las células de cierre son también dos utrículos, si se quiere, simétricos; pero su luz no es igual en todas partes: muy grande en sus extremos (fig. 4 B), se va estrechando notablemente hacia el medio (fig. 4 C): de manera que la luz de cada célula se ofrece en forma de un halterio. Y claro es que, si la construcción es diversa, diverso será también el modo de funcionar o de ejecutar su autorregulación. Porque, siendo muy recias las paredes ventrales en su región media, es imposible pensar en una dobladura de ellas en este punto, como vimos que hacían las paredes del estoma del *heléboro*, y lo mismo hacen las del *narciso*. El modo de funcionar del estoma de las *gramíneas* es, sin duda, el ideado por Schwendener, y que podemos explicar valiéndonos de la misma figura que trazó este investigador. En efecto; si nos imaginamos por un momento, que las células de cierre padecen sequedad o que están en estado de flacidez, sus extremidades tomarán la disposición que muestra la fig. 5 A, es decir, que el diámetro transversal-horizontal *a b* se acortará; ya que la pérdida de agua habrá disminuído la cavidad de las extremidades de dichas células. Pero, como estas extremidades forman cuerpo continuo con la región media de sus células, estas regiones medias se aproximan, disminuyendo y aun cerrando el hiato o canal (fig. 5 A. *h*), impidiendo la evaporación; si, empero, las extremidades entran en turgescencia por un aflujo excesivo de agua, el diámetro transversal-horizontal (*a b*) aumentará; y su aumento producirá, por las razones antedichas, una separación de las regiones medias de las células de cierre: con lo cual quedará abierto el canal y se dará ancho campo a la transpiración, para librarse el vegetal del agua excesiva.

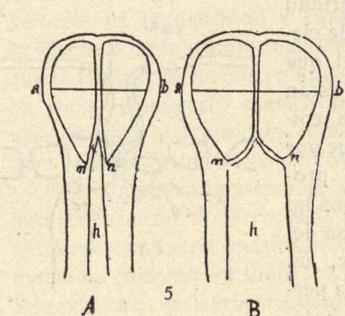


Fig. 4. Estoma de una *gramínea (Poa annua)*. *A*, visto por encima; *cc*, células de cierre; *ca*, adyacentes o colaterales; *b b*, dirección del corte transversal representado en *B*; *cc*, dirección del corte transversal representado en *C*. *h*, hiato o canal. *B*, corte transversal del estoma pasando por un extremo de las células de cierre: *cc*, células de cierre; *ca*, células adyacentes - *C*, corte transversal del estoma pasando por su centro: *cc*, células de cierre; *ca*, células adyacentes. (Según G. Heberlandt. De su «Physiologische Pflanzenanatomie». Notación original).

Fig. 5. Esquemas de Schwendener para mostrar el modo de funcionar del estoma de las *gramíneas*. *A*, estado de flacidez; *a b*, diámetro transversal de los dos extremos de las células de cierre; *h*, hiato o canal: *m n*, puntos muy aproximados en el extremo del canal. *B*. estado de turgescencia: el diámetro *a b* ha aumentado notablemente, los puntos *m n* se han distanciado mucho y, en su consecuencia, el hiato o canal *h* se ha ensanchado también mucho. (*A*, según G. Haberlandt; *B*, según Schwendener.

Estos dos tipos de estomas los podemos, pues, considerar aquí como *variaciones de construcción*, porque muchas de las plantas que los poseen, viven aproximadamente en las mismas condiciones del medio; y, por lo mismo, nuestra mente no logra descubrir qué circunstancias han podido imponer una construcción en un caso, y otra, en otro, más que la voluntad de su Autor, que parece complacerse en la variedad. Queremos advertir aquí de pasada que, cuando decimos que dos estructuras han de ser consideradas en la ciencia como *variedades de construcción*, nuestras afirmaciones no pueden ser absolutas, sino relativas o hipotéticas; pues puede muy bien suceder que, aunque nuestra razón no alcance aún a verlas, de hecho existan relaciones o circunstancias que exijan en un caso una construcción, y otra en otro. Sólo el que pudiese penetrar todas las relaciones de los organismos, podría fallar de un modo



absoluto, sobre si se trata, en cada caso particular, de una *variación de construcción* o de un caso de *adaptación.* De manera que de momento todo se mide según nuestra flaca capacidad tocante a las llamadas *variaciones de construcción:* lo mismo se diga de las *adaptaciones,* de las cuales vamos a tratar, poniendo un par de casos para ilustrar los conceptos que nos propusimos exponer en este ya largo artículo.

En la figura 6 representamos un fragmento de un corte transversal de la hoja de un clavel silvestre *(Dianthus dianthus).* En él aparece un estoma cortado perpendicularmente con sus dos células de cierre. Ofrece la particularidad de que las células de cierre y el hiato o canal que cogen en medio, están muy hundidos en la epidermis: de manera que por encima del estoma, propiamente dicho, se nos ha formado, por el hecho del hundimiento de éste, un espacio que, visto de perfil, parece una olla o botella (fig. 6 *cae):* a este espacio llamamos en nuestra Histología, cámara aérea *externa,* en oposición a la que existe siempre debajo del estoma (fig. 6 *cai),* y a que damos el nombre de cámara aérea *interna.*

Fig. 6. Corte transversal perpendicular de la hoja de un clavel (*Dianthus dianthus*). *ae,* atrio externo; *ai,* atrio interno; *cae,* cámara aérea externa; *cai,* cámara aérea interna; c, cutícula; *ce,* células de cierre. (Original).

Fig. 7. Estoma de la calabacera (*Cucurbita pepo*) sobre una papila epidérmica; *em,* eminencia papilar estomatífera; *es,* atrio externo del estoma; *cae,* cámara aérea. (Según G. Haberlandt. De su «Physiologische Pflanzenanatomie». Notación original).

Si comparamos ese estoma con el del *narciso,* del *heléboro* o de la *poa* que antes hemos estudiado, sin duda nos llamará la atención, al menos, la circunstancia del hundimiento; y nos podríamos preguntar, si es esto también una *variación de construcción,* o más bien, una *adaptación.* A juzgar por el medio en que vive la planta a que pertenece el estoma, nos inclinamos a ver aquí un caso de *adaptación,* no raro en plantas *xerofitas,* esto es, propias de sitios secos. De hecho, el clavel, cuyo estoma estudiamos, vive en sitios secos y pedregosos: ¿estarían, pues, la forma y disposición del estoma en relación con el medio y modo de vivir de la planta? Creemos que sí. Por de pronto, si la planta es *xerofita,* a cualquiera parecerá muy racional, ventajosa y aun necesaria, toda disposición que tienda a rebajar la transpiración; pero esto sin perjuicio de la conveniente entrada de gases (aire) dentro del vegetal: de modo que un cierre continuo del estoma no podría menos de llevar naturalmente al vegetal a su completa ruina. En este caso, la próvida Naturaleza ha sabido combinar ambas cosas o satisfacer a ambas necesidades, adaptando el organismo al medio, esto es, dando a sus órganos la construcción y modo de funcionar que exigen las circunstancias del medio en que ha de vivir.

Y es así que el hundimiento del estoma dentro de la epidermis (epidermis que aquí es muy recia), le pone al abrigo, desde luego, de las corrientes de aire, paralelas a la superficie epidérmica, las cuales provocarían un arrastre del aire en el mismo estoma y producirían un aumento de transpiración. Por otro lado, para el cambio regular y ordenado de gases entre la planta y la atmósfera, parece que no se podía excogitar medio más apto que la formación, encima del estoma, de un recipiente, donde el aire estuviese tranquilo y de donde lo pudiese tomar directamente el vegetal. Y nótese de paso, que el recipiente tiene forma de olla o de botella, que es la mejor disposición para que las corrientes de aire que pasan por encima, no perturben o agiten considerablemente el contenido aéreo de aquel depósito.

Que ésta sea la razón ecológica o adaptativa de los estomas de esta planta, se puede sacar también por un caso contrario, que será otro ejemplo de adaptación. En plantas que necesitan mucha agua y mucha transpiración, a causa, v. g., de su rápido crecimiento, cual es, por ejemplo, la calabacera *(Cucurbita pepo),* toda la disposición del estoma parece tender a conseguir una rápida transpiración. Su colocación no es en alguna cripta o hundimiento de la epidermis, sino en la superficie y aun sobre una eminencia epidérmica (fig. 7). Casi no merece la pena hacer notar que una tal disposición es la mejor, para que las corrientes aéreas del medio, a las que está expuesto de continuo el estoma, produzcan una evaporación continua. Esta evaporación continua servirá para renovar en grande escala el agua que entra por las raíces, llevando las substancias (sales) que por la transpiración han de concentrarse y proveer de materias minerales al organismo en crecimiento.

Terminaremos este artículo respondiendo brevemente a una tácita pregunta que quizás se habrá hecho más de uno de nuestros lectores, sobre si los casos de *adaptación* que hemos apuntado y otros que pudiéramos citar, son efecto de la acción del medio sobre los organismos o más bien disposiciones *teleológicas* que la Naturaleza ha dado desde un principio a los mismos en orden a poder vivir en el medio a que le destinaba. Esta cuestión está relacionada naturalmente con la teoría de la evolución de las especies.

Para no alargarnos más, ni fatigar al paciente lector, entendemos que la verdadera solución, que cabe dar a esta pregunta, estriba en admitir por un lado, como no puede menos de admitirse, el influjo del me-

dio sobre la organización y funcionamiento de los seres vivientes, con la capacidad de producir en ellos cambios notables; y por otro, cierta plasticidad teleológica de la materia viva para acomodarse al medio; lo cual no implica verdadera evolución, sino cierta indiferencia de acomodación indispensable a su misma conservación.

JAIME PUJIULA, S. J.
Director del Laboratorio Biológico.
Sarriá (Barcelona).

■ ■ ■

QUÍMICA DE LA CORTEZA TERRESTRE (*)

El término *corteza de la Tierra*, proviene del tiempo en que el interior de nuestro planeta era considerado como un *mar de rocas derretidas*, de enorme temperatura, cubierto por una costra sólida, relativamente delgada, de materia fría. Varias convincentes razones, en cuya exposición no podemos entrar aquí, llevaron al abandono de este concepto, y existen motivos para admitir los siguientes principios referentes a la constitución del interior de la Tierra: (1)

1.—El interior de nuestro planeta es esencialmente (o por lo menos se conduce esencialmente como si lo fuese), un sólido rígido, aunque es posible que tenga cierto grado de viscosidad.

2.—Se halla a una temperatura elevada, aunque de grado desconocido, y probablemente esta temperatura va aumentando hacia el centro, con un gradiente desconocido más allá de una escasa profundidad, y que seguramente varía según los lugares.

3.—El interior de la Tierra posee mayor densidad que la corteza, puesto que la densidad media de la Tierra es de 5'55, mientras que la de la corteza es 2'77.

4.—La Tierra, en conjunto, obra como un imán, y como las rocas de la corteza no son, en general, notablemente magnéticas, puede aquella propiedad atribuirse a los caracteres o composición de los materiales del interior.

5.—Del estudio de la propagación de los terremotos puede deducirse que las propiedades físicas experimentan un cambio hacia una profundidad de cerca la mitad del radio terrestre, y la materia que se halla a una profundidad mayor, no transmite las vibraciones transversales. Los estudios sobre la compresibilidad de las rocas, realizados por Adams y Williamson, en el Laboratorio Geofísico, indican que la mayor densidad del interior de la Tierra con respecto a la de la superficie, no puede explicarse por la compresibilidad, de modo que hay motivos para suponer que hacia el centro existe también un cambio en la materia constituyente.

6.—Se ha afirmado con frecuencia—y se admite más o menos generalmente, esta afirmación, como resultante de la densidad y caracteres magnéticos de la Tierra, y de la composición de muchos meteoritos—que el interior de nuestro planeta se halla, a lo menos en parte, compuesto esencialmente de hierro, o de una aleación hierro-níquel, semejante a la que constituye los meteoritos holosidéreos.

Fijemos ahora la atención, solamente en la expresión *exterior de la Tierra*, en la llamada corteza o *costra terrestre*, cuyo espesor es desconocido, y probablemente no uniforme en todos los parajes. Según Clarke, este espesor es aproximadamente de unos 16 km., ya que éste es el grosor mínimo de todo el conjunto de rocas y depósitos formados en las varias edades geológicas, que los movimientos de la corteza han expuesto a nuestro estudio y consideración. Este espesor es, pues, algo menor que la suma de la mayor elevación de la superficie terrestre y la de la mayor profundidad submarina.

Esta corteza sólida está constituída casi enteramente por rocas ígneas, esto es, por rocas que se han solidificado, desde un estado líquido o más bien *derretido* (rocas *plutónicas)*, a diferentes profundidades, o en forma de torrentes de lava en la superficie. El mismo Clarke supone que la composición de las rocas de la corteza terrestre es la siguiente:

Rocas ígneas, 95'00 %; pizarras, 4'00 %; areniscas, 0'75 %; calizas, 0'25 %.

Las masas formadas por lechos de carbón, depósitos de sal y otros minerales son de magnitud insignificante, desde el punto de vista químico, con respecto al conjunto de la corteza, prescindiendo de la significación que pueda ofrecer su existencia. La capa de tierra vegetal no tiene desde el mismo punto de vista, la menor importancia.

Considerando únicamente las rocas ígneas de la Tierra, ya que las sedimentarias y metamórficas se derivan directamente de ellas, vemos que no todas son semejantes, sino que muestran notables diferencias en sus caracteres físicos y químicos. Dos principales cuestiones se ofrecen con respecto a estas rocas: 1.ª ¿Cuál es su composición química media? 2.ª Las rocas ígneas, consideradas en conjunto, ¿muestran sensible uniformidad con los caracteres generales, o presentan diferencias perceptibles en diferentes porciones de la superficie terrestre? O lo que es lo mismo: ¿la corteza terrestre es sensiblemente homogénea o heterogénea?

(*) Resumen del artículo *The Chemistry of the Earth's Crust*, de Henry S. Washington, publicado en el *Journal of the Franklin Institute* (Diciembre 1920).

(1) Consúltese el folleto «El interior de la Tierra», de don Vicente Inglada, bibliografiado en IBÉRICA, Vol. XIII, núm. 314, página 90. Como hay geólogos distinguidos que defienden todavía la hipótesis del *fuego central*, consúltese el artículo de don José Landerer, publicado en IBÉRICA. Espécimen A, pág. 14.



La contestación a estas preguntas, de suma importancia para investigar la constitución de la corteza terrestre, y para el estudio de las rocas en sí mismas *(petrología)*, formará el tema de los siguientes párrafos de este artículo.

Caracteres generales de las rocas ígneas.—Según hemos dicho, las rocas ígneas provienen de la solidificación de una materia líquida, que técnicamente suele llamarse *magma*, la cual puede compararse, según la idea emitida por Bunsen en 1861 (de mucha importancia para el estudio del origen, formación y caracteres de las rocas ígneas), a una compleja disolución de sales en el agua. El magma contiene también varios gases en disolución; de ellos el más importante y de mayor abundancia, es el vapor de agua, que forma gran parte de las nubes que salen de los volcanes durante la erupción, y que, con otros gases, produce la estructura esponjosa de la piedra pómez y de ciertas lavas. La presencia del agua en los magmas volcánicos ha sido puesta en duda por Brun y otros geólogos, pero su existencia en las lavas, especialmente en las del Kilauea, ha sido demostrada por las investigaciones de Day y Shepherd, y puede considerarse como una verdad bien establecida al tratar de los caracteres de las rocas ígneas.

Además del agua, se encuentran a menudo otros gases en las exhalaciones volcánicas, tales como el protóxido y el bióxido de carbono, ácido clorhídrico, anhidrido sulfuroso, ácido sulfhídrico, ácido fluorhídrico, amoníaco, metano y probablemente otros hidrocarburos, vapores de azufre, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. La presencia de estos gases en el magma hace descender el punto de solidificación de éste, de tal modo que la lava, al llegar a la superficie del suelo, puede ser, y es por lo general, líquida, a una temperatura considerablemente inferior al punto de fusión de la roca sólida formada por ella; y durante esta solidificación se pierden la mayor parte de los gases disueltos. Los gases contenidos en el magma parecen provocar la cristalización de los minerales, así que a menudo se les considera como *mineralizadores*. También desempeñan estos gases un importante papel en la formación de muchas gangas.

Constituyentes minerales de las rocas.—Es un hecho muy notable el que, a pesar de que se conocen hasta un millar de especies minerales, el número de las que constituyen la gran mayoría de las rocas ígneas (seguramente el 99 % del peso total de éstas), es muy pequeño, de tal modo que las realmente esenciales no pasan de una docena, y son, el cuarzo, los feldespatos, los anfíboles y piroxenos, la mica, el olivino, la nefelita, la leucita, la magnetita y el apatito. Estos dos últimos se encuentran en casi todas las rocas, pero generalmente en muy pequeñas cantidades.

Constituyentes químicos de las rocas.—Del grandísimo número de análisis practicados en las rocas, de los que se han publicado los resultados de unos 12000, puede deducirse cuáles son los constituyentes químicos de las rocas, su relativa abundancia, y la proporción en que se encuentran. Los más importantes y abundantes, suelen llamarse los constituyentes *mayores*, y son los nueve óxidos siguientes: Sílice ($Si\ O_2$), alúmina ($Al_2\ O_3$), óxido férrico ($Fe_2\ O_3$), óxido ferroso ($Fe\ O$), magnesia ($Mg\ O$), cal ($Ca\ O$), sosa ($Na_2\ O$), potasa ($K_2\ O$) y agua ($H_2\ O$). Después de éstos, están los constituyentes *menores*, que se encuentran en pequeñas cantidades, a veces el 2 %, y rarísimas llegan al 5 % del total de la roca. Entre los principales, se encuentran el bióxido de titanio ($Ti\ O_2$), el pentóxido de fósforo ($P_2\ O_5$) y el protóxido de manganeso ($Mn\ O$). Todos ellos y los demás que pueden determinarse, se encuentran en el siguiente cuadro, que representa la composición media de la corteza terrestre, según los análisis más recientes:

Anhidrido silícico ($Si\ O_2$)	59'09 %
Sesquióxido de aluminio ($Al_2\ O_3$)	15'35
Óxido férrico ($Fe_2\ O_3$)	3'08
Óxido ferroso ($Fe\ O$)	3'80
Óxido de magnesio ($Mg\ O$)	3'49
Óxido de calcio ($Ca\ O$)	5'08
Óxido de sodio ($Na_2\ O$)	3'84
Óxido de potasio ($K_2\ O$)	3'13
Agua ($H_2\ O$)	1'14
Bióxido de titanio ($Ti\ O_2$)	1'05
Pentóxido de fósforo ($P_2\ O_5$)	0'30
Óxido de manganeso ($Mn\ O$)	0'125
Bióxido de carbono ($C\ O_2$)	0'102
Bióxido de zirconio ($Zr\ O_2$)	0'039
Azufre (S))	0'053
Cloro (Cl)	0'056
Flúor (F)	0'078
Sesquióxido de cromo ($Cr_2\ O_3$)	0'056
Sesquióxido de vanadio ($V_2\ O_3$)	0'032
Óxido de níquel ($Ni\ O$)	0'025
Protóxido de bario ($Ba\ O$)	0'055
Óxido de estroncio ($Sr\ O$)	0'022
Óxido de litio ($Li_2\ O$)	0'007
	100'000

Los principales cuerpos simples que entran en la formación de la corteza terrestre son los 44 siguientes, enumerados según su orden de abundancia: Oxígeno (46'43 %), silicio (27'77), aluminio (8'14), hierro (5'12), calcio (3'63), sodio (2'85), potasio (2'60), magnesio (2'09), titanio (0'629), fósforo (0'130), hidrógeno (0'127), manganeso (0'096), flúor (0'077), cloro (0'055), azufre (0'052), bario (0'048), cromo (0'037), zirconio (0'028), carbono (0'027), vanadio (0'021), níquel (0'019), estroncio (0'018), litio (0'003), cobre (0'002), cerio (0'001), glucinio, cobalto, boro, zinc, plomo, arsénico, cadmio, estaño, mercurio, antimonio, molibdeno, plata, tungstenio, bismuto, selenio, oro, bromo, telurio y platino. Los 19 últimos cuya proporción no está señalada, entran en cantidad insignificante.

J. V.

(Continuará).

Nota astronómica para abril

Sol.—Declinación a mediodía legal de los días 5, 15 y 25; +5° 58', +9° 40', +13° 6'. *Ascensión recta:* $0^h\ 56^m$, $1^h\ 33^m$, $2^h\ 10^m$. *Ecuación del tiempo:* $-2^m\ 51^s$, $-0^m\ 8^s$, $+2^m\ 2^s$. Entra el Sol en *Tauro* a 16^h del día 20. Conforme se indicó ya en un artículo de esta Revista (núm. 363, pág. 77), el día 8 tendrá lugar un ECLIPSE PARCIAL, *visible en España.* Para el Observatorio del Ebro comenzará a las $7^h\ 16^m\ 35^s$; alcanzará su fase máxima (de 0'72 del diámetro solar), a las $8^h\ 26^m\ 30^s$, y terminará a las $9^h\ 44^m\ 25^s$. Para Madrid, las horas del principio y fin serán, respectivamente, las $7^h\ 14^m$ y $9^h\ 39^m$; la fase máxima, de 0'767 del diámetro, tendrá lugar a las $8^h\ 22^m$. El primer contacto se verificará en un punto del disco solar que dista 48° del vértice superior del Sol, *hacia la derecha* (visión directa). Las horas para otras localidades de España y Portugal, pueden verse en el citado artículo, donde se hallará un grabado que representa el aspecto del fenómeno en su fase máxima, y la marcha del mismo en España.

Luna.—L. N., a $9^h\ 5^m$ del día 8; C. C., a $10^h\ 12^m$ del día 15; L. Ll., a $7^h\ 49^m$ del día 22; C. M., a $4^h\ 9^m$ del día 30. Sus *conjunciones* con los diversos planetas se suceden por el orden siguiente: con *Urano*, a $8^h\ 25^m$ del día 5; con *Mercurio*, a $7^h\ 18^m$ del día 6; con *Venus*, a $17^h\ 57^m$ del día 9; con *Marte*, a $2^h\ 54^m$ del día 10; con *Neptuno*, a $15^h\ 45^m$ del día 16; con *Júpiter*, a $16^h\ 50^m$ del día 18; con *Saturno*, a $9^h\ 13^m$ del día 19. *Apogeo*, a 21^h del día 1 y a 17^h del día 29; *perigeo*, a 15^h del día 16. El día 22, de $4^h\ 57^m$ a $10^h\ 32^m$, habrá un ECLIPSE TOTAL, *invisible en España*, por hallarse la Luna bajo nuestro horizonte; solamente podrá observarse en algunas regiones de la América del Norte.

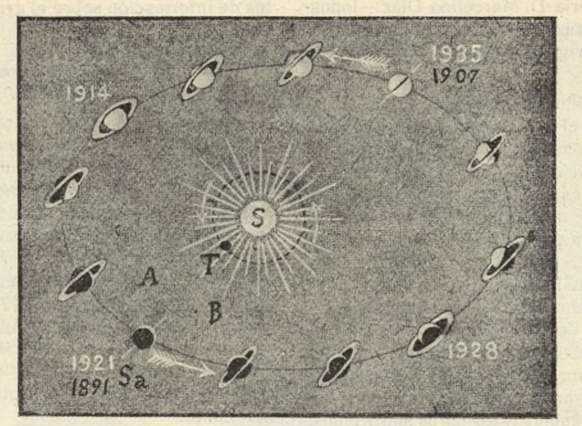
Mercurio.—Visible los primeros días del mes, como astro matutino, aunque en condiciones no del todo favorables, a pesar de que se presentará algo más brillante que una estrella de 1.ª magnitud; su *dicotomía* (medio disco iluminado) tuvo lugar el día 25 del pasado marzo. Llegará a su *mayor latitud S* heliocéntrica, a 4^h del día 21. En su conjunción con la Luna, quedará 5° 49' al S de nuestro Satélite. A 14^h del día 29 estará en conjunción con la o de los *Peces* (de 5.ª magnitud), la cual quedará a 0° 2' al N.

Venus.—Permanecerá *estacionario*, a 11^h del día 1; a partir de esta fecha, comenzará su movimiento retrógrado, con lo cual su distancia al Sol irá disminuyendo cada vez con mayor rapidez, hasta llegar ambos astros a estar en *conjunción* (conjunción *inferior* de *Venus*), a 18^h del día 22. El día 4, a 17^h, entrará en conjunción con *Marte*, en la que quedará 7° 25' al N de este planeta.

Marte.—Cada vez menos tiempo visible, de modo que al final del mes, escasamente permanecerá hora y media sobre el horizonte, después del ocaso del Sol. El día 4, a 17^h, entrará en conjunción con *Venus.*

Júpiter.—Visible todavía casi toda la noche, en el *León.* Continuará todo el mes su movimiento retrógrado, aunque cada vez más lento.

Saturno.— Permanecerá sobre el firmamento media hora más que *Júpiter*, cada vez más próximo a la σ del *León.* También movimiento retrógrado, que irá disminuyendo progresivamente.



Diversas posiciones de los *anillos* de SATURNO

Los *anillos* de este planeta, que eran visibles (aunque casi de perfil), desde el 22 de febrero último (después de tres meses de estar ocultos a nuestras miradas), volverán a desaparecer de nuevo a 9^h del día 10 de este mes, sin que reaparezcan hasta el próximo agosto. La razón de tales fenómenos, que solamente *pueden* repetirse cada 14 años, se comprenderá fácilmente con la simple inspección del adjunto grabado, que nos ahorrará largas explicaciones. Téngase presente que, durante el movimiento de traslación del planeta (Sa) al rededor del Sol *(S)*, el plano de los anillos se conserva paralelo a sí mismo: exactamente como si se tratara de un *giróscopo.* Así, pues, cuando *Saturno (Sa)* se halle en la región *A*, los anillos quedarán iluminados por la parte que mira a *B* (Sur); en estas condiciones, si la *Tierra (T)* se halla al lado *N* del plano de dichos anillos, veremos la parte sombreada de los mismos. Pero en cruzando este plano (22 febrero), volverá a ser visible para nosotros la parte iluminada, hasta que el plano de los anillos pase por el centro del *Sol* (10 abril), en que se invertirá el fenómeno y por lo tanto quedará iluminada la región norte, invisible para nosotros, mientras no atravesemos de nuevo aquel plano (3 agosto). El presente año concurre la circunstancia favorable de que el plano de los anillos pasa por el centro del Sol, *cerca de la época de la oposición* del planeta.

Urano.— Visible en *Acuario*, cada vez más tiempo, por la madrugada. A principios de mes tendrá su salida a las $4\,^1/_2{}^h$, y al fin del mes a las 3^h. (Madrid).



Neptuno.—Podrá observarse todavía casi toda la noche en *Cáncer.* Estará estacionario, a 0^h del día 22.

Ocultaciones.—El día 13 será visible en España la ocultación por la Luna de dos estrellas: la *124 H'* (6.ª magn.) y la *292 B* (7.ª magn.), ambas de *Orión*, cuyas inmersiones y emersiones se verificarán respectivamente (para Madrid) a $20^h 51^m — 21^h 34^m$ y $23^h 33^m — 24^h 33^m$. Igualmente será visible el día 16, la de la $\varkappa$ del *Cangrejo*, 5.ª magnitud: inmersión a $19^h 32^m$, emersión a $20^h 46^m$.

Estrellas fugaces.—Del 19 al 22 se verificará el paso de las *Líridas*, cerca de la Vega de la Lira.

BIBLIOGRAFÍA

Mis recuerdos de la guerra (1914-1918) por *E. Ludendorff.*—Traducción por D. Manuel de Montoliu, con el concurso técnico del Teniente Coronel de Artillería D. Marcelino Díaz.—Industrias gráficas Seix y Barral Herms., S. A., Barcelona 1920. Un tomo en 4.º encuadernado (770 pág.), 10 mapas y 46 croquis de batallas.

Difícil es dar del presente libro una crítica imparcial: su autor ha encarnado como nadie el espíritu nacionalista alemán, y fué además protagonista responsable de su bando durante la segunda mitad de la guerra. *¡Vae victis!*, y Ludendorff no sólo es un vencido, sino además le tienen muchos por un fracasado, pues en su propio país es donde más graves censuras le han dirigido, después de habérsele negado los medios para llevar adelante sus planes.

Después de referir la toma de Lieja y primeras operaciones en Bélgica, en las que tomó parte como primer Cuartel Maestre en el 2.º ejército a las órdenes de von Bülow y de von Emmich, el conquistador de Lieja, refiere su acción en el frente ruso, a las órdenes de Hindenburg, con quien había de trabajar más de cuatro años en la mayor armonía y en los mayores aprietos. Las victorias de Tannenberg y los lagos masurianos, las campañas de otoño, invierno, primavera y verano de 1915, que consiguieron la liberación de la Galitzia, y las conquistas de Curlandia y Polonia están descritas con un interés y un detalle magistrales. Síguese la implantación de un régimen de gobierno provisional en la Polonia y Lituania, durante la ocupación, en una era de relativa paz en el frente oriental, sólo interrumpida por el ataque de Brusiloff en el verano de 1916 y por las últimas operaciones de 1918.

Llega, por fin, la época más laboriosa y comprometida del general, cuando el mariscal Hindenburg fué nombrado generalísimo, con Ludendorff por segundo jefe. La batalla del Somme, la invasión de Rumanía, las propuestas de paz de 1916 por parte de Alemania y Austria y las de intervención por parte de Wilson, todas fracasadas y, por fin, la guerra submarina ilimitada, la entrada de los Estados Unidos, la retirada a «la línea Hindenburg», la revolución de Rusia, y los primeros amagos de ella en Alemania y Austria, son descritas con una viveza que revela la ansiedad y luchas internas del autor. Las victorias en Italia, Rusia y hasta en el frente occidental en primavera de 1918 parecían reanimar el ánimo; pero era ya demasiado tarde: tres grandes países, ayudados por una industria formidable, unos gobiernos enérgicos y un patriotismo sin límites, se arrojaron con vigor, y el 8 de agosto primero y el 15 de septiembre, en que se rindió Bulgaria, marcan el fracaso de un hombre que tal vez se equivoca en sus juicios, pero que ciertamente ha demostrado, además de un gran talento militar (tanto como el que más en esta guerra, en que no ha aparecido ningún Aníbal, César, ni Napoleón), un gran tesón y fuerza de voluntad, puestas a servicio de un ideal noblemente exagerado: el amor a la patria y al emperador. No puede leerse este libro sin honda emoción, y constituirá una de las mejores fuentes de información sobre el gran acontecimiento de principios del siglo XX.

Asociación Española para el Progreso de las Ciencias.—Congreso de Bilbao. Tomo IV Astronomía y Física del Globo.

Contiene los siguientes trabajos: Nota sobre el espectro de absorción de la *Nova Aquilae núm. 3*, por *don Francisco Iñíguez.*—Equivalencia entre intervallos de tempo sideral e de tempo médio, por *don Francisco Miranda da Costa Lobo.*—Empleo de las antenas a cuadro para la determinación de las tormentas lejanas, por *don José María de Guillén-García.*—Curiosidad astronómica, por el *P. Ángel Rodríguez*, Agustino.—Meteorología del Mediterráneo: Costas catalana y valenciana, por el *P. Vicente Guimerá, S. J.*—Ensayo crítico sobre los sismógrafos más en uso (péndulos horizontales e invertidos de registro mecánico), por el *P. Manuel Sánchez-Navarro, S. J.*—Estudio geométrico de la influencia de la rotación solar en la variación de latitud de las protuberancias, por *don Pedro Jiménez Landi.*

Ciclo de Conferencias sobre asuntos marítimos, publicadas por la Sociedad de Geografía Comercial. Barcelona 1920.

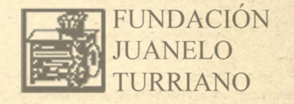
Con el noble deseo de promover la afición al estudio de los problemas marítimos y de reunir el mayor número posible de personas dedicadas al estudio de estas cuestiones, la Sociedad de Geografía Comercial de Barcelona desarrolló un importante ciclo de conferencias (Ibérica, vol. X, n.º 236, pág. 36) que hoy ven la luz reunidas en un folleto de 327 páginas.

Estas conferencias se agrupan en cinco partes, cada una de las cuales está destinada a divulgar los respectivos conocimientos: el mar, el buque, la navegación, el comercio marítimo y la pesca.

Con la publicación de este trabajo la Sociedad de Geografía Comercial presta un buen servicio a la cultura marítima nacional, permitiendo que los lectores de toda la Península puedan utilizar los importantes conocimientos divulgados en dichas Conferencias.

Revista Financiera. Publicada por la Banca Marsans. Núm. 1. Febrero de 1921. Barcelona.

Pulcramente presentada, esta revista, que aparecerá aproximadamente cada tres meses, contiene en su primer número algunos interesantes artículos, como «La riqueza de Cataluña», «Progresos de la minería española», «La Compañía General de Ferrocarriles Catalanes», «La Sociedad General de Aguas de Barcelona y los intereses públicos», «Los trabajos de la Compañía de Riegos de Levante», «El Cambio internacional» y otros adaptados al carácter de esta publicación, que se envía a los clientes de dicha casa.



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Direccion y Administración Observatorio del Ebro

Año VIII. Tomo 1.º — 2 abril 1921 — Vol. XV N.º 372

LA CUMBRE DEL MONTE EVEREST

Fotografía obtenida desde la distancia de un centenar de kilómetros *(Véase la nota de la pág. 216)*

Crónica iberoamericana

España

Nuevos cuarteles en San Sebastián.—La ley del 29 de junio de 1918, concedió un crédito para «Edificaciones Militares», de 231 491 690 pesetas, que se satisfarán en doce anualidades, con el cual se han de sufragar los gastos que ocasione la construcción de cuarteles y edificios para el servicio de Guerra, de que tan necesitadas están las guarniciones.

Concedido el crédito, se procedió, por las Comandancias de Ingenieros de las diversas plazas, a la formación de los planes de acuartelamiento con arreglo a sus necesidades e instrucciones dictadas en cada caso, siendo la Comandancia de San Sebastián una de las que, a causa de las pésimas condiciones que reúnen sus cuarteles, había de desarrollar un extenso programa.

Los dos primeros proyectos del plan general redactados por la Comandancia de San Sebastián, y aprobados por R. O. de 13 de enero del presente año, han sido los Cuarteles para un Regimiento de Infantería y para un Regimiento de Zapadores Minadores.

Estos dos cuarteles, cuya concepción obedece a un plan único, debido a su emplazamiento, proximidad entre sí, exigencias de los diversos servicios y composición arquitectónica, se elevarán, Dios mediante, en la parte de los terrenos adquiridos por Guerra en el barrio de Loyola, a la orilla derecha del río Urumea.

Fig. 1. *Cuartel de Infantería.*—1. Dependencias generales.— 2 a 6. Dormitorios y Dependencias de tropa.— 7 y 8. Cocinas y lavaderos. 9. Cuadras y dependencias del ganado. — 10 y 11. Cobertizos de carros y material. — 12. Retretes. — 13. Depósito de municiones. — 14. Estercolero. — 15. Abrevadero. — 16. Fuentes. — C. Pabellón del Coronel, Capitán Ayudante y Médico

Cuartel de Ingenieros.—1. Dependencias generales. — 2 a 6. Dormitorios y dependencias de tropa. — 7 y 8. Cocinas y lavaderos.— 9 a 14. Cuadras y dependencias del ganado. — 15. Talleres. — 16 a 19. Cobertizos de carros y material. — 21. Retretes. — 22. Depósito de municiones. — 23. Baño de caballos. — 24. Abrevadero.— 25. Estercolero. — 26. Fuentes. — 27. Local de bomba elevatoria de agua, y motor. — A. Pabellón del Coronel. — B. Pabellón del Capitán Ayudante, Médico y Veterinario

El tipo elegido para los cuarteles es un intermedio entre los de pabellones aislados y el sistema de bloqueo, pues si bien los diversos edificios son independientes, hállanse unidos por una galería que permite recorrer a cubierto las dependencias, circunstancia digna de tenerse en cuenta en regiones lluviosas.

Los edificios 1 al 6 (véase el plano fig. 1) forman el patio principal y constan de tres plantas; el 1, denominado de *Dependencias generales,* contiene las correspondientes a la guardia y otros servicios en planta baja, oficinas y sala de Justicia en la 1.ª, y dormitorios, biblioteca y otras dependencias para



oficiales en la última planta. Los 2 a 6 tienen en planta baja, según su situación, las escuelas de diversas clases, almacenes, parques, enfermería, duchas y baños para la tropa, gimnasio cubierto y otros locales análogos, y las dos plantas altas se destinan a dormitorios de tropa, dotados de todos los servicios higiénicos apetecibles.

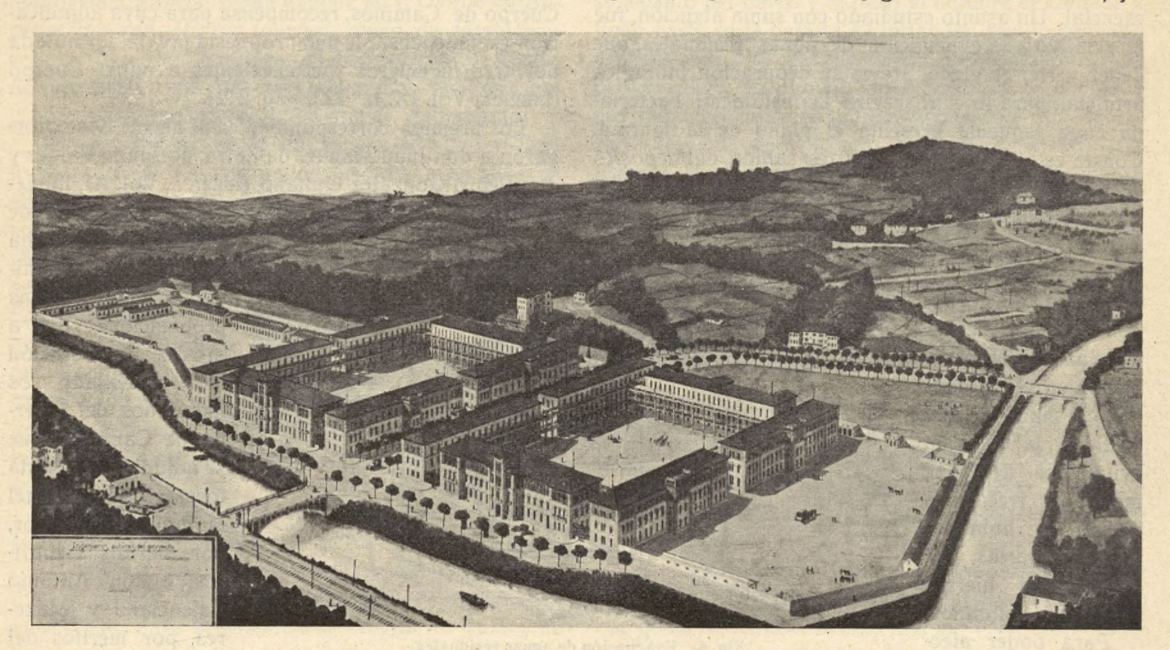


Fig. 2. Proyecto de cuarteles en el valle de Loyola (San Sebastián), para un regimiento de Infantería y otro de Ingenieros

Cerrando el solar del conjunto y en patios secundarios, se han proyectado las cocinas, lavaderos, cuadras y cobertizos de carros, en el Cuartel de Infantería; y estos mismos servicios, más los correspondientes a parques de Escuela práctica, talleres y otros, necesarios para la instrucción propia de los Zapadores, en el cuartel de Ingenieros, que por esta razón se extiende en una mayor superficie.



Fig. 3. Fachada principal paralela al río Urumea, de uno de los cuarteles en proyecto de San Sebastián

Todos los edificios se cimentarán sobre pilotes encepados en una masa de hormigón, continuando después con mampostería hidráulica, o simplemente sobre una capa de hormigón, según la clase de terreno, que varía desde el estado fangoso a la roca viva. Los entramados de pisos, escaleras y cubiertas serán de hormigón armado, y las últimas se revestirán de teja plana tomada con mortero hidráulico.

Los muros de fachada de los edificios 2 a 6 son de mampostería ordinaria con enlucido hidráulico; en el edificio n.º 1, por razón de su situación y destino, se empleará para sus fachadas, la sillería arenisca en esquinas, impostas, zócalo y guarnecido de huecos, y el sillarejo de piedra caliza en los fondos de los paramentos. Todos los pisos altos de estos 6 pabellones serán de ladrillo macizo al descubierto. La combinación de colores que resulta con el empleo de los materiales citados, entona con el general de la localidad en la que se elevarán los cuarteles, que por ser zona rural, exigía un estudio de composición propio del emplazamiento y de acuerdo también con el destino de las edificaciones. Por esta misma causa se ha dado algún movimiento a las fachadas, con cuerpos salientes rematados en torrecillas que prestan al conjunto cierto carácter militar. Estos cuerpos salientes se aprovechan en los dormitorios para instalar retretes y cuartos de aseo, que en tal forma reciben luz y ventilación por tres fachadas.

El resto de los edificios que completan los cuarteles son de mampostería ordinaria con enlucido hidráulico, pero imitando sillería los zócalos, esquinas y



guarnecidos. Las cubiertas se organizan con armaduras de acero y teja plana sobre bovedillas, o de hormigón armado.

Se ha atendido muy especialmente a dejar satisfechas las exigencias higiénicas, no omitiendo nada esencial. Un asunto estudiado con suma atención, fué el relativo a la evacuación de aguas residuales, que deben verter en el río, previa su depuración biológica artificial, para lo cual servirá la instalación bacteriana cuyo esquema presenta el plano de la figura 4. Consta esta instalación, como es sabido, del *depósito de decantación, foso séptico* y *filtro bacteriano,* del cual, mediante una canalización de gres, pasan las aguas al río. Se ha proyectado toda la instalación de hormigón armado, incluso las canales de distribución en el oxidante y la bandeja que sostiene la escoria, evitándose de este modo las frecuentes visitas que hubieran sido necesarias, de quedar los hierros solamente pintados.

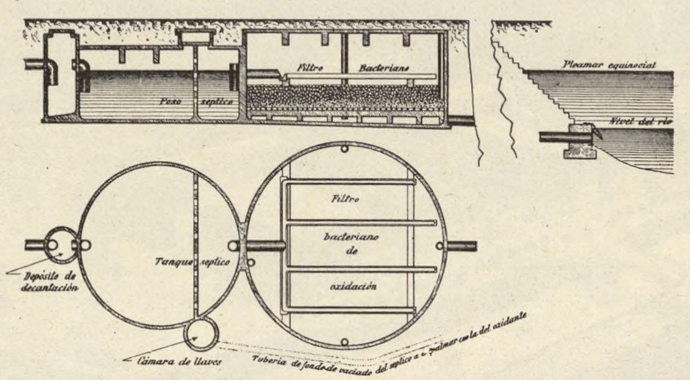


Fig. 4. Evacuación de aguas residuales

Para poder efectuar limpiezas periódicas en el filtro, se aprovechará la acción de las mareas, para lo cual se dispone una compuerta de fundición movible a voluntad en las bajas mareas, y que al levantarla, permite la entrada del agua en el filtro bacteriano, y por consiguiente su lavado.

Por último, unas llaves de fondo permiten vaciar directamente el séptico, como medida preliminar a una visita que fuera necesario hacerle.

Como datos estadísticos más interesantes consignaremos los siguientes:

Cuartel de Zapadores-Minadores

Superficie cercada, por hombre	35,34 m.²
» edificada, por hombre.	11,16 »
Precio por hombre, sin terreno	3952,46 ptas.
Importe total sin terreno	4446521,41 »
Volumen de aire por individuo en los dormitorios	22,00 m.³

Cuartel de Infantería

Superficie cercada, por hombre	28,69 m.²
» edificada, por hombre.	8,86 »
Precio por hombre, sin terreno	3864,73 ptas.
Importe total sin terreno	4243474,24 »
Volumen de aire por individuo en los dormitorios	22,00 m.³

Los autores de ambos proyectos son: el comandante don José Díaz y el capitán don Manuel de las Rivas, del cuartel de Infantería; y el Teniente coronel don Martín Acha y el Capitán don José Sánchez Ruiz, del cuartel de Zapadores-Minadores.

Según la R. O. del 26 de octubre último, el cuartel de Infantería se llamará «Cuartel de la Princesa Mercedes», y el de Zapadores «Cuartel de la Infanta María Teresa», en recuerdo de las augustas y piadosas hermanas de S. M. el Rey Católico, que Dios guarde.

Adjudicación de premios a Ingenieros de Caminos.—Por R. O. de 25 de marzo de 1918 se dispuso la creación de tres premios, que por ahora son honoríficos, para realzar el mérito que hayan revelado en el ejercicio de su carrera igual número de ingenieros del Cuerpo de Caminos, recompensa para cuya adjudicación es indispensable una propuesta previa formulada por tres ingenieros pertenecientes a aquel Cuerpo (Ibérica, Vol. IX. n.° 222, pág. 212).

Los premios correspondientes al año 1919 se otorgaron a don Juan Manuel de Zafra, don Julio Valdés y don Pedro González Quijano (Ibérica, Vol. XI, número 274, pág. 242), y para el año 1920 el Consejo de Obras públicas ha acordado por unanimidad, en vista de las proposiciones que a modo de votación han presentado los individuos del Cuerpo de Caminos, que se adjudiquen en esta forma: a don Manuel Maluquer y Salvador, por méritos científicos; a don Antonio Valenciano y Mazeres, por méritos del orden administrativo, y a don Manuel Lorenzo Pardo, por los contraídos en la construcción.

En el dictamen que se ha publicado en la *Gaceta de Madrid* de 18 del pasado, se citan algunos de los méritos de estos distinguidos ingenieros, cuyos nombres son bien conocidos de los lectores de esta Revista. Meritísima es—dice este dictamen—la extensa y acertada labor del señor Maluquer al frente de la *Revista de Obras Públicas;* muy importantes sus trabajos científicos publicados en artículos y en libros unánimemente alabados, y justamente aplaudidas sus conferencias en el Ateneo acerca de la «Teoría integral de la visión» (Ibérica, Vol. XIV, n.° 342, p. 138).

«Conocida de todos es la excelente labor que don Antonio Valenciano ha realizado en el desempeño de los cargos que en la dirección de Obras Públicas se le han confiado desde hace muchos años, como son conocidas la inteligencia, celo y actividad que ha desplegado al trabajar en la defensa de los legítimos intereses de la Administración y de los intereses y prestigios del Cuerpo.»

«Don Manuel Lorenzo Pardo, Ingeniero que desde hace algunos años forma parte de la División Hidráulica del Ebro, ha demostrado constantemente gran competencia técnica en obras de verdadera importancia y en proyectos que por su magnitud y por la inmensa labor preparatoria que suponen, sobresalen entre lo usual y corriente en trabajos similares.» (Ibérica, Vol. XI, número 259-60, página 25, y Vol. XIV, n.° 324, pág. 7, y n.° 339, pág. 88).



América

Colombia.—*Explotación del platino.*—El mercado colombiano del platino va adquiriendo cada vez mayor importancia, según expone M. J. Ovalle en *Engineering and Mining Journal*, quien da tambien a conocer el hecho de que en las importaciones totales de este metal a los Estados Unidos de N. A., tiene una creciente preponderancia el de origen colombiano.

De los 1200 kg. de platino que en 1915 importaban los Estados Unidos, Colombia enviaba algo más de 400, que valían unos 41800 dólares. En 1916, la primera cantidad se elevó a 2700 kg. y la segunda a 780 kg., que, a consecuencia del aumento de precio experimentado por el metal, valieron 1473553 dólares. En 1917, las importaciones descendieron a 900 kg. pero en esta cantidad Colombia figuró por 660 kg., con un valor de 1536422 dólares. Posteriormente, la exportación del platino colombiano ha aumentado todavía, y el valor de los 1500 kg. que Colombia ha exportado a los Estados Unidos, es de 5246500 dólares.

En general, es en las arenas y terrenos de aluvión, sobre todo en Río Condoto y en los distritos de Choco y Luibdo, de donde se extrae por obreros indios y negros, el oro y platino que se encuentran mezclados. Para beneficiarlo se dragan los cursos de agua por medio de dragas de vapor. Dos sociedades se hallan dedicadas especialmente a este trabajo, una inglesa, la *Anglo-Columbian Development C.°*, y otra americana, que es la *Compañía Minera Choco-Pacífico.*

Chile.—*Aumento de la marina de guerra.* - El gobierno chileno hace gestiones para comprar los dos cruceros-acorazados ingleses, *Indomitable* e *Inflexible*, botados en 1907, que han cesado de prestar servicio en la marina británica, por ser juzgados poco eficaces en un gran combate, como el de Jutlandia, en que entrasen unidades de mejor protección. Cada uno desplaza 17600 ton., desarrolla una velocidad de 26 millas por hora y tiene 8 piezas de 30'5 cm. y 45 calibres de longitud; la coraza protectora es de 178 mm. en el centro, 102 en los extremos y 254 en las torres. Ambos estuvieron en la batalla de Jutlandia, donde pereció su gemelo el *Invincible,* además del *Indefatigable,* un poco posterior y mejor protegido. El *Inflexible* también estuvo en la batalla de las Islas Falkland y junto con el *Invincible,* buque insignia del almirante Sturdee, destruyeron los dos cruceros-acorazados predreadnoughts alemanes *Sharnhorst* y *Gneisenau,* en el primero de los cuales se hundió el almirante alemán von Spee.

Si a estos dos cruceros de combate que adquiere Chile, se agregan los dos acorazados superdreadnoughts *Almirante Cochrane* y *Almirante Latorre*, de 28500 toneladas, 23 millas por hora de marcha y 10 piezas de 35'6 cm. y 45 calibres de longitud cada uno, resultará la marina de guerra chilena superior a todas las sudamericanas, y la primera de todas las potencias de segundo orden del mundo. El *Almirante Latorre* fué botado en Elswick, a fines de 1913 por la casa Armstrong; al estallar la guerra el gobierno inglés se incautó del barco y le puso el nombre de *Canada* y tomó parte en la batalla de Jutlandia, siendo devuelto a Chile, con otros tres destroyers, después del tratado de Versailles. Es el buque más poderoso de las marinas sudamericanas: Argentina cuenta con dos acorazados, *Rivadavia* y *Moreno*, cada uno de 28000 toneladas, 22'5 millas por hora de velocidad y 12 piezas de 30'5 cm., construídos en Estados Unidos; y Brasil otros dos, *Sao Paulo* y *Minas Geraes*, cada uno de 19500 toneladas, 21'5 millas y 12 cañones de 30'5 centímetros y 45 calibres de longitud.

ooo

Crónica general

Vuelos en helicóptero libre.—M. Esteban Œhmichen, presentó a la Academia de Ciencias de París, en la sesión del 14 del pasado febrero, la descripción de un aparato inventado por él, destinado a investigaciones metódicas para utilizar hélices sustentadoras en aviación.

Se compone de dos hélices de dos ramas, de perfil especial y con un diámetro de 6'40 metros. Las hélices, que giran en sentido inverso una de otra, están colocadas en las extremidades de un chasis de madera que lleva un motor de dos cilindros, de 25 caballos, de modelo antiguo (tipo Dutheil-Chalmers 1910). El perfil de las hélices—o más bien de los sustentadores, cuyas paletas están constituídas por superficies sensiblemente cilíndricas, con cierta inclinación de sus generatrices por debajo de la horizontal—ha sido trazado de tal manera que dichas paletas son muy anchas en la proximidad del cubo, y adelgazadas en sus extremos; y recuerdan el aspecto de las alas de ciertos esfíngidos crepusculares en el instante del cambio de plano al fin de descenso, tal como ha podido observarlo el autor con el estrobógrafo eléctrico. Según sus teorías, esta fase de movimiento corresponde al momento de recuperación de la energía cinética contenida en las corrientes de remolino. *(Comptes Rendus,* marzo 1920; *Bulletin de la Direction des Recherches et des Inventions,* abril-mayo 1920).

Esta forma se deriva directamente de dichas teorías, y ha guiado al autor a la cualidad sustentadora máxima, o sea 0'32 en la balanza con un modelo reducido en atmósfera indefinida, y de 0'36 a 0'37 con el aparato en tamaño natural, hallándose la parte media de la balanza donde se pone la aguja, perpendicular al suelo. El gobierno de los sustentadores se efectúa por medio de correas. Un pequeño globo estabilizador de 144 metros cúbicos, lleno de hidrógeno, eleva el aparato, al que está fijo sólidamente por el bastidor de madera. El peso del aparato completo (comprendiendo en él, el peso del aeronauta) es de 336 kg. La fuerza ascensional útil del globo, que hay que de-



ducir, es de 71 kg.; por consiguiente, la fuerza que se exige a las hélices es de 255 kg., o sea poco más o menos, los $\frac{4}{5}$ del peso total.

Montado en este helicóptero efectuó el autor, en los días 15, 28 y 29 del pasado enero, una serie de vuelos sostenidos, en completa libertad, lo que, a su juicio, no se había aún realizado hasta ahora. Estos vuelos se efectuaron en las circunstancias siguientes:

El 15 de enero el aparato se elevó por seis veces, a alturas que variaron entre 0'50 m. y 1'70 m., y se mantuvo cada vez a altura casi constante, en completa libertad, durante 1 minuto por término medio, experimentando fuertes bandazos y un cabeceo apenas sensible. Los vuelos no pudieron prolongarse mucho tiempo, porque el viento, cuya velocidad alcanzó en algunos momentos 2 m., transportaba rápidamente el aparato hasta los límites del terreno señalados por barreras. Los aterrizajes fueron todos muy fáciles, excepto uno, en el que por error, antes de llegar al suelo, el piloto cerró los gases, creyendo abrirlos, para frenar el descenso. El aparato no posee dispositivo alguno amortiguador, y lleva en su parte inferior una sencilla plancha de madera, de 1 metro cuadrado, con los bordes levantados.

El 28 de enero, el experimento se realizó en presencia del oficial delegado por la sección técnica de la Aeronáutica, y ocurrieron algunos incidentes de los que el más grave fué la rotura de un eje de ruedecilla de transmisión, que produjo el descarrilamiento de la correa, hallándose el aparato todavía en el suelo.

El 29 de enero, con tiempo completamente tranquilo, ejecutó el autor cinco vuelos, durante los cuales ascendió a una altura de 3 metros en perfecto equilibrio. La inseguridad del gobierno por correas, sujeta a frecuentes accidentes y deslizamientos, así como la falta de un dispositivo paracaídas, fueron los únicos motivos que impidieron alcanzar mayor altura. El aparato aterrizó normalmente con la mayor suavidad, tres veces de las cinco en que se elevó. La quinta vez, habiéndose levantado el viento, hubo rebote con inclinación y salto de costado.

El aparato ha mostrado notable estabilidad en altitud, lo cual atribuye el autor a la influencia del suelo. La intercepción normal de las corrientes de aire por una superficie plana de gran extensión e impenetrable al flúido, dificulta, en efecto, la evacuación de éste, obligándole a cambiar de dirección, de lo que resulta una sobrepresión que equivale a un incremenmento de la densidad del medio. El efecto aumenta naturalmente de intensidad cuando la superficie interceptante se aproxima a la hélice. Por debajo de cierto límite de altitud, el aparato se sostiene tanto más fácilmente en el aire cuanto más cercano se halla del suelo; y de ahí resulta la estabilidad en altura observada.

A la misma causa atribuye el autor la ausencia de oscilaciones en el plano vertical que contiene los ejes de las hélices, mientras que se hacen sentir fuertemente los bandazos. En efecto, el primer movimiento no puede producirse más que si las distancias de las dos hélices al suelo sufren variaciones inversas una de otra, mientras que el segundo supone simplemente inclinaciones simultáneas de las hélices a una parte y a otra de la vertical, sin que haya variación sensible de sus distancias al suelo.

Viajes del «Carnegie».—El buque *Carnegie*, que se halla al servicio del Departamento del magnetismo terrestre de la institución que lleva aquel nombre, se halla construído con exclusión de toda sustancia magnética que pudiera falsear las observaciones a bordo. Lleva ya este buque efectuados varios cruceros, de cuyos resultados hemos ido dando cuenta en esta Revista (Vol. I, n.º 15, pág. 234; Vol. II, n.º 44, pág. 277, y Vol. IV, n.º 93, pág. 228).

El 22 del pasado febrero regresó este buque a San Francisco de California, después de realizar otra expedición científica por el Océano Índico, W de Australia, Nueva Zelandia, Taiti e Islas Fanning, con objeto de investigar las condiciones magnéticas de la Tierra, en las áreas cubiertas por los mares.

Las únicas informaciones que se han publicado hasta ahora de los resultados de este viaje, se refieren a los trabajos para encontrar la *Isla de la Real Compañía*, que han resultado inútiles. La isla—o islas—de la Real Compañía, ha figurado durante más de un siglo en el Océano del Sur, desde que el barco español *Rafael* le atribuyó en 1775 la posición de 49° latitud S y 142° longitud E. Bellingshausen, jefe de una expedición antártica rusa, señaló esta isla como punto de cita a los dos barcos que mandaba, para enero de 1820, pero ambos buques la buscaron en vano. Tampoco logró encontrarla Dumont D'Urville, jefe de la expedición antártica francesa de 1840, y a pesar de ello, ha continuado figurando en las cartas, aunque atribuyéndosele varias posiciones, entre 49° - 53° 30' latitud Sur, y 141° - 145° longitud E.

Lo que puede llamarse *nuevo descubrimiento* de la Isla Bouvet por el *Valdivia* en 1898, después que Cook en 1772 y 1775, y Moore en 1845 pasaron a 20 millas de ella, sin conseguir verla en sus investigaciones, había hecho concebir la esperanza de que ocurriese algo análogo con la isla de la Real Compañía, pero la exploración del *Carnegie*, confirma los resultados negativos obtenidos por el capitán J. K. Davis, que mandaba el buque *Nimrod*, en la expedición de Shackleton en 1909, y por el buque *Aurora*, de la expedición de Mawson en 1912, referentes a la existencia de dicha isla.

Accesibilidad de las regiones árticas.—Podría creerse que la dificultad de acceso a las regiones árticas, va aumentando de manera regular a medida que se adelanta hacia el norte. Sin embargo, no es ésta una regla absoluta, y si hay zonas que pueden llamarse impenetrables, no presentan este carácter como consecuencia de la latitud, sino que existen otros elementos naturales que concurren a dificultar el



acceso; y según ha mostrado el conocido explorador polar, Vilhjalmur Stefansson, en un reciente artículo (1), *el polo de inaccesibilidad* no coincide con el Polo norte.

Las facilidades de acceso a las regiones polares dependen en mucha parte de la configuración de las tierras más cercanas y de su influencia sobre las corrientes marinas. Los dos grandes océanos que bañan la superficie del globo, poseen ambos una corriente cálida, pero presentan una diferencia fundamental. Mientras que la corriente japonesa del Pacífico encuentra cerrado su camino por la cadena de las islas Aleutianas hacia la parte del Océano Ártico, cuyos hielos no va, por consiguiente, a derretir; por el contrario, en el Atlántico, el flujo del *Gulf Stream* se dirige libremente hacia el norte, a través de la ancha y profunda abertura que existe entre Noruega y Groenlandia, y llega de seguro a derretir los hielos del Océano Ártico, de lo cual resulta que los buques pueden adelantar unos 10° u 11° más hacia el norte por el lado del Atlántico que por el del Pacífico, como ha comprobado la experiencia de muchos viajes por aquellos helados mares.

Zona y polo de relativa inaccesibilidad del Océano Ártico

Actualmente puede decirse que se han seguido ya todas las rutas que se dirigen hacia el norte, y esto ha permitido a Stefansson trazar sobre un mapa una línea formada por todos los puntos extremos a los que puede llegarse en barco alrededor del Polo norte. Examinemos esta línea, que muestra muy a las claras las relaciones que existen entre las posibilidades de navegación en las regiones polares y las condiciones de la geografía física.

Collinson en 1850 y Berry en 1881, que habían avanzado hacia el N del estrecho de Bering, llegaron a los 73° — 74° de latitud; muy cerca de este punto a una parte y a otra, al norte de Siberia y de Alaska, la línea desciende hacia la costa, y apenas excede de los 70°; pero luego, cuando nos aproximamos hacia Siberia Occidental y Europa, o bien al Archipiélago polar americano y Groenlandia, es posible, desde muchos puntos, llevar hasta más lejos la navegación y alcanzar los 83°. Por una parte las tierras, continentes o islas, se adelantan mucho más hacia el norte en toda la zona próxima al Atlántico, y por otra, sufre esta zona la influencia favorable de las corrientes cálidas que puede llevarle este Océano. Nansen, en 1893, fué con el *Fram* hacia más allá de las islas de Nueva Siberia hasta cerca de 79°; Vilkitsky, en 1913, pasó de los 80°, un poco más al W; el duque de los Abruzzos, en 1899, condujo la *Stella Polare* hasta el cabo Fligely, a los 81°50', el punto más septentrional de la isla Rodolfo, en la Tierra de Francisco José. Existen, por último, costas cerca de las cuales pueden llegar los buques, y que, a la vez que son las más septentrionales de la cuenca ártica, son las más favorables para que un explorador se ponga en marcha desde ellas hacia el Polo: tales son las del Norte de Groenlandia y de la Tierra de Grant. Su acceso está señalado por el largo corredor que bordea la costa occidental de Groenlandia. Los norteamericanos han utilizado especialmente esta vía desde mediados del siglo XIX, y por ella pudo Peary llegar al Polo en su memorable expedición.

Dentro de esta línea circular que han podido alcanzar los buques, y que presenta grandes sinuosidades, no se puede avanzar ya más que en trineos, y constituye para los expedicionarios polares la zona que presenta más dificultades y peligros. Primeramente, según hace observar el Duque de los Abruzzos, se encontrará siempre, en la proximidad de las tierras, una zona de hielos muy difícil de atravesar, porque los vientos que soplan de la tierra hacen desprender de las costas masas de hielo, y estas masas, rechazadas luego por los vientos del mar, van a amontonarse en algunos puntos.

Pero lo más dificultoso, son las zonas reputadas como inaccesibles, que señala Stefansson, y que es indispensable evitar. Cualquier punto de estas zonas, representadas en el mapa por un espacio punteado, es más difícil de alcanzar que el mismo Polo norte. El centro de este espacio, que Stefansson llama *polo de inaccesibilidad*, se encuentra situado a los 83°50 latitud N y 160° longitud W. Observemos que

(1) *The region of maximum inaccessibility in the Artic.* «The Geographical Review» Septiembre 1920, pág. 167-172.



esta superficie inaccesible se corresponde en la mayor parte de su extensión y por su configuración general, con la vasta depresión marina, de 3000 a 4000 metros de profundidad, que caracteriza el Polo norte, aunque éste no ocupa precisamente su centro.

A causa de su posición geográfica, esta zona inaccesible da frente al estrecho de Bering, aunque se encuentra bastante alejada de él, pero no se la cruza desde Groenlandia al Polo, lo cual hace mucho más fácil el acceso a éste, si se parte de dicha vasta isla. El viaje en trineos es de este modo más corto y ofrece menos peligros. Además, como hace observar el duque de los Abruzzos, es preferible partir de tierra, y no de un buque abandonado a la deriva en medio de los hielos. El buen éxito de la segunda etapa de una expedición dependerá muy principalmente de las condiciones en que todo se haya preparado para el trayecto en trineos; es preciso que se haya tenido en ello el mayor cuidado, y con mucha frecuencia en la costa extrema que se alcance, por más duras que hayan sido las últimas etapas, se podrá hacer esta preparación con más calma y método, cosa que no es posible realizar si la situación del buque obliga a abandonarlo de manera imprevista y precipitada.

La ascensión al Everest.—Atrevidos exploradores se preparan para intentar la ascensión al monte Everest, la mayor altura de la superficie terrestre, que se eleva a 8888 metros sobre el nivel del mar, y domina una vasta extensión montañosa que forma la frontera de Nepal y el Tibet.

A primera vista parece que no han de encontrarse grandes dificultades para llegar a su cima, pero hay que tener en cuenta que el Everest no es una montaña que pueda compararse con el *Mont-Blanc*, por ejemplo, que está explorado por completo y se conocen todos los caminos de acceso a la cúspide. Hasta ahora son muy pocos los hombres de raza blanca que han visto el Everest, y una de sus laderas, ninguno. Al contemplar la única fotografía que puede considerarse como verdadera, de la cumbre del Everest, tomada desde el SW a una distancia de 100 km. (v. la portada), a toda persona conocedora de los peligros del alpinismo le parecerá que es imposible su ascensión.



I. Campamento en el Himalaya, delante del pico Siniolchum (6700 m.) - II. El Kangchenjunga, cuya cima se eleva a 8585 metros - III. El doble pico de Nanda Devi, en el Himalaya (7800 m.) - IV. Glaciar de Pandim, en el Himalaya

Según dijimos, una ascensión proyectada por el *Alpine Club* y la *Royal Geographical Society*, va a emprenderse en el actual mes de abril, siguiendo probablemente el itinerario que hemos indicado (IBÉRICA, n.º 366, página 117).

Algunas expediciones anteriores para escalar ciertas cumbres del Himalaya, han sido dificultadas por los naturales del país. En 1854-58, se realizaron algunos notables intentos por los hermanos Adolfo y Roberto Schlagentweib, quienes llegaron a 6789 m. de altura, en su ascensión al pico de Kamet, que tiene 7760 m. Adolfo, después de cruzar el paso de Karakoram, fué asesinado en Kashgar. El intento de ascensión al Nanga Parbat, realizado en 1895 por A. F. Mummery, tuvo un misterioso y probablemente trágico fin, puesto que nunca se ha vuelto a saber del jefe de la expedición y de dos indígenas que le acompañaban. Una expedición para alcanzar la cima del Kangchenjunga, de 8585 metros de altura, fué sepultada por un alud, pereciendo cuatro de los expedicionarios. Ya hemos mencionado también la expedición del duque de los Abruzzos y del doctor Longstaff, que por fortuna no tuvieron el



fin desgraciado de las que acabamos de citar.

Sólo un europeo, el Coronel Dudley Ryder, jefe del «Government Survey» en la India, ha visto la vertiente del Everest por el lado del Tibet, y parece que por allí se encontrará camino menos difícil para llegar a la cumbre. Esto, y los progresos que se han realizado en estos últimos años para establecer campamentos a considerables alturas, hace presagiar que pueda tener buen éxito la difícil empresa que va a intentarse.

La pesca con «rémora».—Es la rémora un pez perteneciente al orden *Acantópteros*, familia *Escómbridos*, una de cuyas especies, la *Echeneis remora*, se encuentra en el Mediterráneo. Se caracteriza por su cuerpo fusiforme y liso, cabeza deprimida, que lleva adherido un aparato, a modo de ventosa, constituído por una serie de laminillas transversas, generalmente en número de 18, dispuestas paralelamente y móviles en el mismo sentido. Está originado este aparato por los radios modificados de la aleta dorsal espinosa.


El pico de Trisul (7140 m.), en el Himalaya, la cima más elevada a que ha trepado el hombre

Con él la rémora se adhiere fuertemente a los objetos sumergidos, algunas veces a piedras y rocas, pero por lo general, a barcos y a reptiles y peces, particularmente a las tortugas y a los tiburones, dejándose así llevar sin fatiga, y éste parece ser el fin de tan singular costumbre, además de que en la parte de presa que los tiburones abandonan, encuentra alimentación fácil; de ahí la preferencia que siente por adherirse al cuerpo de esos escualos.

Esta costumbre de las rémoras, conocida desde remotos tiempos, ha dado origen a creencias fabulosas, entre el vulgo y aun entre ciertos naturalistas. Tal es, según Plinio, la de retardar la marcha de los barcos cuando se adhieren a ellos, deteniéndolos por completo al decir de otros autores, de tal modo que en la batalla de Accio pararon la galera en que Marco Antonio revistaba su escuadra y le impidieron dirigir el combate, decidiendo este pez por tal motivo de la suerte del Imperio romano.

También se dice en los relatos de algunos viajeros, y en las descripciones de varios autores, como Gessner, Dampier y otros, que la propiedad que tiene la rémora de adherirse al cuerpo de los peces, se ha aprovechado para la pesca. Para ello se le sujeta una cuerda en la cola por medio de un anillo, y el animal se adhiere con su ventosa al cuerpo de los peces y también al de las tortugas, bastando entonces tirar de la cuerda para capturar el animal al que la rémora se haya adherido.

El doctor E. W. Gudger, en una serie de artículos que ha publicado en el *American Naturalist*, muestra la posibilidad de este procedimiento de pesca, que se tenía por tan fabuloso como la antigua creencia de que las rémoras fuesen capaces de detener los buques. Según los experimentos realizados por dicho autor, una rémora adherida a un objeto, puede resistir sin soltarlo, un esfuerzo equivalente a un peso de 25 kilogramos, superior al que se necesita para capturar peces de regular tamaño.

Primer centenario de Burton.—El 19 de marzo del presente año se cumplió el primer centenario del nacimiento del famoso explorador inglés Sir Ricardo Francisco Burton, que ocurrió en el condado de Norfolk (Inglaterra) el 19 de marzo de 1821.

Sus exploraciones por América y África, en particular estas últimas, están llenas de peligrosas aventuras. Entre sus viajes más notables figura el que realizó en 1853-54 a la Meca y Medina, disfrazado de árabe; y el que llevó al cabo el año siguiente a Abisinia, visitando la *ciudad prohibida* de Harar, cosa que hasta entonces habían intentado en vano varios viajeros.

En 1858, en la expedición que realizó junto con Speke, descubrió los lagos Tanganyika y Victoria, y echó las bases de los modernos conocimientos acerca de las fuentes del Nilo. Posteriormente, realizó otras expediciones al Camerón, Costa de Oro, Dahomey y al Congo, además de otros viajes al Brasil, Irlanda y otros puntos. Se le debe, aparte de sus trabajos de exploración, la publicación de varias obras geográficas y antropológicas, además de algunas traducciones interesantes.



DE RELATIVIDAD (*)

APUNTES CON OCASIÓN DE LAS CONFERENCIAS DE E. TERRADAS EN EL «INSTITUT»

§3. **Experimento de Michelson-Morley.**—Éste ha sido el punto de partida experimental de la mecánica relativista. En 1887 era profesor en la «Case School of Applied Science», en Cleveland (E. U. A.), Alberto Michelson, alemán nacionalizado en los Estados Unidos de Norteamérica, actualmente profesor en Chicago, y, según referencias, no muy aficionado a las teorías relativistas, aunque éstas hayan tomado origen de sus ensayos. Pretendiendo averiguar el movimiento absoluto de la Tierra (o de un observador en ella), supuesto el éter fijo, ideó un interferómetro cuya teoría es la siguiente:

Supongamos un foco de luz monocromática L (fig. 1), que se obtiene por los procedimientos ordinarios en los laboratorios de física, o sea una lente acromática, un prisma dispersor, o un sistema de ellos con una rendija lo más estrecha posible y, por fin, otra lenta acromática que concentra la luz en su foco, el cual envía un rayo LP a una lámina muy delgada (infinitamente, en teoría) de cristal con un ángulo de incidencia de 45°. Al chocar con dicha lámina, el rayo experimenta una reflexión y una refracción simultáneas. El rayo reflejado PS_1 encuentra un espejo S_1 a una distancia determinada l, y con un ángulo de incidencia de 90°, el cual lo reflejará ortogonalmente en la misma dirección S_1P, aunque en sentido contrario; por ello volverá a chocar con la lámina P en el mismo punto P y experimentará de nuevo una reflexión y una refracción: el rayo reflejado seguirá la dirección PL (que no nos interesa), y el refractado continuará en la dirección PF, prolongación de S_1P.

En cambio, el rayo refractado PS_2 será también reflejado por otro espejo S_2, ortogonal a su dirección y a la misma distancia l de P que el anterior S_1, en su misma dirección S_2P, y también en sentido contrario a su marcha de incidencia, hasta volver por fin a P, y experimentar por el nuevo choque con la lámina una refracción según su prolongación PL (que tampoco nos interesa), y una reflexión, con la dirección y sentido PF, igual que el anterior.

Con esto habremos obtenido dos rayos emergentes, *con el mismo período y fase;* período, porque proceden de un mismo foco, y fase porque han recorrido caminos o idénticos o, por lo menos, iguales; los únicos intervalos en que han ido separados PS_1P y PS_2P son (teóricamente) iguales exactamente a $2l$. Por lo tanto, ambos rayos no interferirán en la dirección PF, sino que se reforzarán como si se unificasen.

Fig. 1. Esquema teórico del interferómetro Michelson primitivo

Mas supongamos que todo el aparato se mueve en el seno del éter, en la dirección FP (dirección principal) y con la velocidad v, siendo c la velocidad de la luz, 300000 km. por segundo próximamente. Si llamamos t_1 y t'_1 los tiempos que tarda el rayo PS_1P en ir de P a S_1 y volver de S_1 a P, estos tiempos ya no son iguales a $\frac{l}{c}$ (espacio l dividido por la velocidad c del móvil), como cuando lo consideramos fijo, sino que hay que aplicar el problema conocido en Álgebra elemental con el nombre de *Problema de los móviles* (1), que se resuelve mediante ecuaciones sencillas de primer grado. Dicho problema se enuncia así: Dados dos móviles (en nuestro caso, el rayo PS y el espejo S) según una misma dirección y en un mismo sentido (un hombre que quiera alcanzar a otro, como el de *pies-veloces* Aquiles, cuando perseguía a Héctor alrededor de los muros de Troya), o en sentidos contrarios (encuentro de dos trenes) y distintas velocidades ($\pm c$ y v en nuestro caso), y a una distancia inicial dada (l para nosotros), averiguar el tiempo (t_1 y t'_1 que nos interesan), y el espacio de alcance (no nos interesa), a partir del tiempo y espacio originario.

El planteo es muy sencillo: los espacios recorridos

(*) Continuación del número 364, página 91.

(1) La demostración de que las trayectorias relativas de los rayos no difieren cuando se prescinde de cantidades de segundo orden: *a/* en un éter en reposo; *b/* en un éter moviéndose con velocidad relativa v respecto del sistema que operamos, puede verse en Lorentz: *De l'influence du mouvement de la terre sur les phénomènes lumineux*, publicado en sus obras completas, tomo I, pág. 359-363. Se trata, pues, de evaluar las velocidades con que es recorrida una misma trayectoria en uno y otro caso. Cuando se introducen en el razonamiento términos de segundo orden, el resultado, por lo que al experimento de Michelson se refiere, no sufre alteración sensible. (V. Lorentz, pág. 389-392).

La trayectoria de la luz se define por el principio de Fermat, que como es sabido conduce a las leyes de Descartes o al principio de Huyghens, en el cual la dirección del rayo es la determinada por el centro de emisión en el tiempo t y en el punto de contacto de la onda con la envolvente en $t + dt$.

La interferencia se refiere, naturalmente, a los rayos que son las trayectorias de energía, las cuales para interferir han de proceder de un mismo origen, ser su intervalo de emisión muy reducido y concurrir en un mismo punto según una misma dirección. Todo lo cual debe tenerse presente al examinar determinadas conclusiones de Righi, a fin de atribuirles su justo valor.



por ambos móviles en el tiempo *t*, son *ct* y *vt* respectivamente, y su diferencia ha de ser la distancia l en que el espejo S_1 está adelantado al rayo *P* en el instante de partida.

Si, pues, tenemos

$$ct_1 - vt_1 = l \quad \text{o sea} \quad (c-v)\,t_1 = l$$

resulta evidentemente

$$t_1 = \frac{l}{c-v}$$

y cuando el rayo está de vuelta de S_1 a *P*, entonces la lámina se le acerca con la velocidad *v* (en lugar de alejarse como antes S_1 de *P*). Los espacios recorridos por el rayo y la lámina en el tiempo t'_1 serán a su vez ct'_1 y vt'_1, y su suma ahora (y no su diferencia como antes), será el camino l que los separa.

Tendremos, pues, como antes, solamente cambiando el signo de *v*

$$ct'_1 + vt'_1 = l \quad \text{o sea} \quad (c+v)\,t'_1 = l$$

de donde

$$t'_1 = \frac{l}{c+v}$$

y la suma

$$T_1 = t_1 + t'_1 = \frac{l}{c-v} + \frac{l}{c+v} = \frac{lc + lv + lc - lv}{c^2 - v^2} = \frac{2lc}{c^2 - v^2}$$

representa el tiempo que el rayo tarda en ir y volver de *P* a S_1 y de S_1 a *P*.

El espejo S_2 no se ha corrido, sino que sólo se ha deslizado con el movimiento en la dirección *F P*. El rayo de ida P S_2, en vez de una normal a S_2 será una oblicua y lo mismo el de vuelta S_2 *P*, y la vibración luminosa habrá recorrido esas dos oblicuas con la velocidad c, en el mismo tiempo T_2 en que la lámina *P* haya recorrido una porción de la recta *FP* a partir de *P*, con velocidad *v*, porción desconocida que llamaremos *2x*, proyección ortogonal sobre *FPS* de la quebrada que constituyen las dos oblicuas anteriores.

La longitud de cada una de dichas oblicuas, por el teorema de Pitágoras, será $\sqrt{l^2 + x^2}$ De donde sacaremos para la luz y la lámina *P*

$$T_2 = \frac{2\sqrt{l^2 + x^2}}{c} \qquad T_2 = \frac{2x}{v}$$

o bien

$$T_2^2 = \frac{4(l^2 + x^2)}{c^2} = \frac{4x^2}{v^2} = \frac{4l^2}{c^2 - v^2}$$

que nos da

$$T_2 = \frac{2l}{\sqrt{c^2 - v^2}}$$

Como se ve, T_1 y T_2 no son iguales, como antes, a $\frac{2l}{c}$, sino que su diferencia es

$$T_1 - T_2 = \frac{2lc}{c^2 - v^2} - \frac{2l}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \frac{2l}{c}\,\frac{1}{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} - \frac{2l}{c}\,\frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

$$= \frac{2l}{c}\left[(1-\beta^2)^{-1} - (1-\beta^2)^{-\frac{1}{2}}\right]$$

llamando $\frac{v}{c} = \beta$, y teniendo los exponentes negativos y fraccionarios la significación ordinaria que les da la Aritmética universal más elemental.

El cociente β será muy pequeño, porque *v*, velocidad de traslación absoluta en el éter del observador terrestre, por las conjeturas que tenemos de los movimientos de los otros astros, no pasará, a lo sumo, de unos pocos centenares de kilómetros por segundo, mientras que c es igual a 300 000 km. por segundo. Si desarrollamos, pues, la diferencia $T_1 - T_2$ conforme a la ley del binomio de Newton, según la extensión que le da la llamada *serie binómica*, resulta

$$T_1 - T_2 = \frac{2l}{c}\left[(1 + \beta^2 + \beta^4 + \ldots) - \left(1 + \frac{1}{2}\beta^2 + \frac{\frac{1}{2}\,\frac{3}{2}}{1 \cdot 2}\beta^4 + \ldots\right)\right]$$

$$= \frac{2l}{c}\left[\frac{1}{2}\beta^2 + \frac{5}{8}\beta^4 + \ldots\right]$$

Los coeficientes de las potencias de β en la serie entre paréntesis son todos positivos, y (aunque crecientes) inferiores a la unidad, porque son la diferencia de la unidad con un coeficiente menor que ella, cuales son los coeficientes de la segunda serie, que pueden escribirse

$$\frac{1.3.5\ldots(2n-1)}{2.4.6\ldots 2n} = \frac{1}{2}\,\frac{3}{4}\,\frac{5}{6}\cdots\frac{2n-1}{2n}$$

que es un quebrado producto de ***n*** quebrados todos inferiores a 1, y, por lo tanto, también él inferior a 1.

Si, pues, β es muy pequeño, como hemos dicho, resultarán despreciables todos los restantes términos de la suma entre paréntesis, al lado del primero; la serie se puede considerar prácticamente reducida a ésta, y queda

$$T_1 - T_2 = \frac{2l}{c}\,\frac{1}{2}\,\beta^2 = \frac{l}{c}\,\beta^2$$

que expresa la diferencia de tiempos de vibración con que el rayo desdoblado vuelve al punto P de desdoblamiento para seguir la dirección PF. Si, por lo tanto, en F colocamos una pantalla de interferencias, los dos rayos producirán las llamadas ***franjas de interferencia***, que variarán con la diferencia de períodos $T_1 - T_2$, o sea con l y con β, que es lo mismo que con *v*, pues $\beta = \frac{v}{c}$, como hemos dicho. Conocida la longitud λ (1) de onda correspondiente a la vibración

---

(1) Según la teoría vibratoria de la luz, es evidente que $\lambda = c\tau$ llamando τ al tiempo pequeñísimo en que tiene lugar una vibración luminosa de longitud λ. En el aparato de Michelson, cuando *FP* está situada según la dirección principal, hemos visto que el rayo en la dirección PS_2 se adelanta a su compañero en el tiempo $\frac{l}{c}\beta^2$, y en cambio, si PS_2 es la dirección principal, se atrasará ese mismo tiempo; la diferencia de esos mismos números es $\frac{2l}{c}\beta^2$ y la diferencia de fases en una y otra orientación del aparato habrá variado en

$$\frac{\frac{2l}{c}\beta^2}{\tau} = \frac{2\,\frac{l}{c}\beta^2}{\frac{\lambda}{c}} = \frac{2l}{\lambda}\beta^2$$

En alguna época del año *v* ha de valer, por lo menos, 30 kilómetros por segundo y β, por lo tanto, $\frac{30}{300\,000} = 0{,}0001$ y su cuadrado $\beta^2 = 0{,}000\,000\,01$; λ es igual para la raya D del sodio a 0,00006 centímetros. Si conseguimos hacer $l = 30$ metros, resultará aquel quebrado igual a 1, cambio de fases muy apreciable al interferómetro.



luminosa del foco L no es difícil determinar numéricamente la distancia de dichas franjas de interferencia y lo que se correrán cuando, *sin variar para nada la disposición y dimensiones del aparato* (o sea conservando la distancia *l*), *solamente lo hacemos girar 90°, haciendo que* PS_2 *tome la dirección principal y* PS_1 *la dirección normal.*

Tal es la teoría simplificada del interferómetro de Michelson. Construyó, pues, un reducido aparato, y con la asistencia del profesor E. W. Morley, de la «Western Reserve University» de la misma ciudad de Cleveland, se pusieron a estudiar las causas de error del mismo y las correcciones que hubiera que hacer (1) y, por otro lado, a observar los corrimientos de las franjas de interferencia a medida que se hacía girar el aparato. Ya se advertían corrimientos, pero irregulares, sin ninguna relación con las fórmulas teóricas y que no permitían en modo alguno indicar la dirección del movimiento absoluto de los observadores a través del éter. Creyeron los ingeniosos operadores y demás físicos que estaban al tanto, que las reducidas dimensiones del aparato no permitían que el efecto Michelson (o sea el corrimiento de las franjas de interferencias debido al movimiento absoluto del aparato en el éter fijo), fuese sobresaliente sobre las causas de error; había, pues, que aumentar *l* para que aumentara $T_1 - T_2$, y así se hiciera más patente dicho efecto

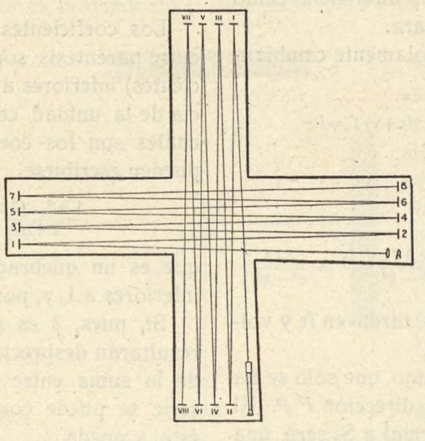


Fig. 2. Esquema del interferómetro de Michelson modificado, con la trayectoria de un rayo de luz

Pero siendo difícil construir un aparato giratorio, por una parte muy rígido para que no se deformase con los movimientos y variase *l*, y por otro lado manejable a discreción y además de grandes dimensiones, hubo que modificar un poco la disposición para hacer mayor el recorrido *l*, aunque hubiese que complicar la teoría. En lugar de una escuadra se ideó una cruz, y en vez de una reflexión para cada rayo emergente se dispusieron 8, constituyendo un aparato cuyo esquema muestra la figura 2.

A pesar de que con esto *l* podía llegar a 11 metros, y la velocidad absoluta de la Tierra ha de ser por lo menos, de 30 km. por segundo en alguna época del año, pues tal es la velocidad media de su movimiento de traslación alrededor del Sol, en direcciones opuestas cada medio año, (sería ridículo creer que la Tierra es el astro privilegiado que está fijo en el éter fijo y que todos los demás, aun los más lejanos y sin ninguna influencia mutua sino la débil luz que a través de billones y miles de billones de kilómetros nos envían, se habían de mover con movimientos contrarios al aparentemente absoluto de la misma, como si Dios se hubiese querido divertir con los hombres, constituyéndoles en un sistema de Ptolomeo, o por lo menos de Tycho-Brahe, y hacerles creer que estaban en el de Copérnico); sin embargo, tampoco se notó ningún corrimiento de franjas que pudiese hacer sospechar un movimiento absoluto en dirección y magnitud determinadas; si el efecto Michelson existía, éste estaba calculado muy superior a las causas de error. Y, sin embargo, como el oro en las retortas de los alquimistas, los corrimientos de franjas no aparecían.

Sucedió a Michelson en su cátedra de Cleveland el profesor Dayton C. Miller, el cual quiso volver a emprender los trabajos de su antecesor. El interferómetro era de la misma clase, pero de muy superiores dimensiones: cada brazo de la cruz tenía 14 pies (4'267 metros) y el recorrido *l*, dieciséis veces mayor, resultaba de más de 67 metros. En lugar de madera empleó acero para dar toda la rigidez requerida al aparato, y a fin de que *no lo achatara la corriente de éter*, como ya había comenzado a decirse y explicaremos, Dios mediante, más tarde. El aparato resultaba casi de una tonelada de peso, y flotaba en un baño de unos treinta litros de mercurio, como representa la fig. 3. También ayudó durante los tres años continuos de 1904, 1905 y 1906 en que hizo Miller sus observaciones, el mismo Morley, que había colaborado con su predecesor. Se calculó todo lo necesario para eliminar lo más posible las causas de error y, en cambio, el efecto Michelson había de ser bien patente. Pero éste no aparecía por ningún lado; al contrario, los corrimientos se hacían cada vez más pequeños, por la mayor perfección del aparato.

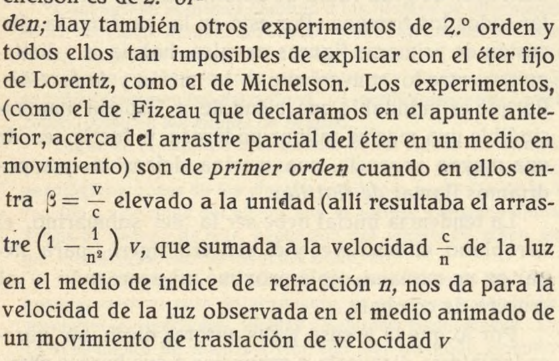
Después de estos tres años de ímproba tarea, los dos observadores decidieron tomarse un intervalo de merecidas vacaciones y, en el entretanto, se vendió el terreno en que estaba instalado el aparato, y éste fué arrinconado en la «Case School». Sin embargo, las observaciones son suficientemente concluyentes para el resultado, no que se pretendía, sino que había que pretender. Las franjas no se corrían porque no tenían que correrse; los que se tenían que correr eran algunos conceptos apriorísticos, admitidos en la ciencia sin suficiente examen con excesiva rigidez, y retenidos inútil y tercamente por los hombres de ciencia. Jamás un experimento frustrado ha tenido mayor éxito: no se encontró el movimiento absoluto en el éter, que hubiera sido una pura curiosidad, como la del péndulo de Foucault, pero en cambio se abrió un nuevo camino a la investigación y al análisis, a fin de que Lorentz primero y vacilando, y Einstein más tar-

(1) Véase Philosophical Magazine, Tomo XXIV, página 459.



de, con paso firme y amplísima acción, descubrieran un mundo nuevo dentro del viejo y pusieran los cimientos de una nueva era para las ciencias físicas, probablemente de eterna resonancia en los anales de la estudiosa humanidad.

§4. **Algunas observaciones sobre el orden de los experimentos.**—Y para concluir estas reflexiones, antes de pasar a las explicaciones físicas del por qué del fracaso de la tentativa de Michelson, fijemos nuestra atención en una circunstancia. En la fórmula de las diferencias de tiempos y en la correspondiente que en la nota deducimos para la diferencia de diferencias de fases, entra $\frac{v}{c} = \beta$ elevada al cuadrado; por esto se dice que el experimento de Michelson es de *2.º orden;* hay también otros experimentos de 2.º orden y todos ellos tan imposibles de explicar con el éter fijo de Lorentz, como el de Michelson. Los experimentos, (como el de Fizeau que declaramos en el apunte anterior, acerca del arrastre parcial del éter en un medio en movimiento) son de *primer orden* cuando en ellos entra $\beta = \frac{v}{c}$ elevado a la unidad (allí resultaba el arrastre $\left(1 - \frac{1}{n^2}\right) v$, que sumada a la velocidad $\frac{c}{n}$ de la luz en el medio de índice de refracción *n*, nos da para la velocidad de la luz observada en el medio animado de un movimiento de traslación de velocidad *v*



$$c_1 = \frac{c}{n} + \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) v = c\left[\frac{1}{n} + \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)\beta\right],$$

β está con el exponente 1), y éstos no son explicables sino con la teoría de Lorentz del éter fijo y la constitución electrónica de la materia; las otras de Stokes, Hertz y Ritz, de que hablamos someramente, son insostenibles o incompletas. De aquí la necesidad de tener que modificar los conceptos, cuando por haberse perfeccionado los medios de medida y experimentación, podemos apreciar menores discrepancias de la realidad con la previsión. La nueva teoría que se haya de adoptar, por un lado ha de satisfacer como las anteriores a los experimentos de primer orden, tambien a los de 2.º, y si puede ser predecir otros nuevos.

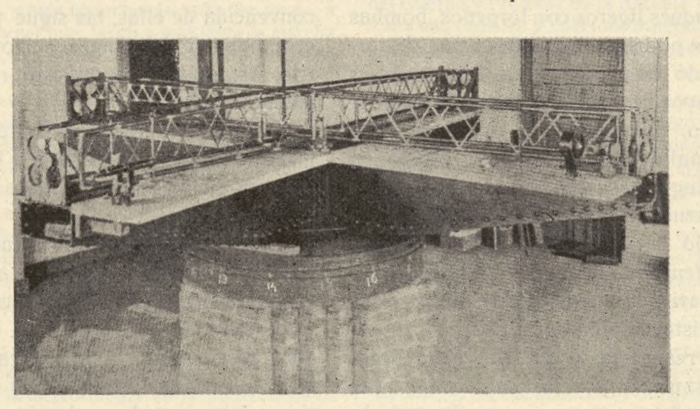


Fig. 3. Aspecto del interferómetro de Michelson, montado en los laboratorios de la «Case School» de Cleveland, O. (U. S. A.)

Y ¿dónde colocaremos *ciertas experiencias* (por ser impropia la palabra *experimento* a ellas aplicada), que *sin efectuar la más pequeña medida* sirven de base a muchos para discurrir sobre la naturaleza de la luz y los colores, sus propiedades, etc.? Ya se ve que son simples aprensiones primarias, las cuales las ha hecho el género humano desde que lo hay en la Tierra, y que tambien las hacen y tienen en cuenta los físicos, pues no por serlo han perdido el sentido común y dejado de ser hombres, y por lo tanto, ven muy bien que la luz ilumina y afecta al sentido de la vista, distinguen muy bien la intensidad y colores de la misma y además los miden y clasifican. Estos experimentos, para los que basta abrir los ojos y que nadie tiene monopolizados, podríamos llamarlos de orden *cero;* y aunque no son inútiles y son y han de ser tenidos en cuenta por los físicos en cualquiera teoría, pero no adelantarán gran cosa en el conocimiento de la naturaleza física de la luz y los colores, las disquisiciones y divagaciones que en ellos solos se basen, por agudas e intrincadas que sean; sólo podrán deducir en concreto que la luz es *algo real*, con dos modalidades (accidentes o propiedades o como quiera llamárseles) reales, intensidad y tono, que por ellas afecta *distintamente* nuestro sentido de la vista. Para el físico la luz tiene significado más amplio, y en él comprende lo mismo el calor, que la electricidad y que las radiaciones ultravioletas invisibles y hasta acaso la materia misma, en una probable síntesis suprema: *la métrica de la variedad universal de cuatro dimensiones.*

ENRIQUE DE RAFAEL, *S. J.*

■ ■ ■

ACORAZADOS Y SUBMARINOS

Cuando más apasiona al mundo la cuestión naval y hasta Inglaterra vacila en la elección de su camino, se anuncia en España la presentación al Parlamento de un nuevo proyecto de escuadra.

La conducta del Almirante Jellicoe en la tan discutida como inútil batalla de Jutlandia, ha sido el punto de partida para tales discusiones, y se ha llegado a la eterna y batallona cuestión del acorazado y el submarino, como antes lo fué la del buque de línea y el torpedero y..... la de David y Goliath. Siempre será un deseo el defenderse, a poca costa, del gigante poderoso. Y como siempre, también en esta discusión toman puesto en ambos bandos, hombres de gran prestigio técnico, con gran acopio de poderosas razo-

nes. Naturalmente, yo no voy a opinar por cuenta propia, que sería ridículo que con tan sólidos prestigios intentase hacerme oir; pero sí divulgaré lo que ellos dicen, por si hay alguien que me quiera escuchar; aplicándolo, claro está, al nonato proyecto de escuadra.

En la discusión entre si son preferibles acorazados o submarinos, no es absoluto el que sean estos dos buques los que han de constituir la flota; se quiere decir que, o buques de línea con la artillería como arma principal, o buques ligeros con torpedos, bombas y, en general, lo que podríamos llamar *armas de sorpresa*. Aquí es donde los paladines de ambas clases de armas, hacen mayor hincapié y llegan a un verdadero círculo vicioso; pues mientras unos aseguran que la fuerza principal del grupo vencedor estaba en la soberbia Marina Inglesa, en los «dreadnoughts» que flotaban tranquilamente en Scapa Flow, los otros aseguran que el dominio del mar era de los submarinos alemanes. Y los defensores del buque de línea arguyen que si los submarinos hacían lo que hacían, era solamente por la existencia de la gran flota de superficie alemana. Y la respuesta es que esta gran flota, si existía, era precisamente por los submarinos que defendían el acceso a las costas germanas. De todo lo cual, nació la política naval de los dos únicos países que no han hecho alto en sus construcciones navales guerreras: el Japón y los Estados Unidos. Y la tal orientación consiste en la construcción rápida de..... acorazados y submarinos; que será seguramente, por donde acabarán todas las naciones que no quieran perder su categoría de grandes Potencias.

Esta guerra (la que acaba de terminar), cogió desprevenidas a todas las naciones que en ella tomaron parte, en cuanto a material naval se refiere. Los buques que más útiles fueron, son precisamente los construídos desde 1914 al armisticio. Todas las previsiones de *avant guerre*, todos los cálculos, fallaron. Ni Alemania tenía bastantes submarinos (lo cual demuestra que les dió el empleo que todos conocemos, obligada por la necesidad), ni los aliados tenían buques ligeros suficientes; y todo ello da lugar a pensar que nadie se había percatado de la gran utilidad del submarino y el peligro que representaba. Las dos naciones citadas anteriormente como constructoras principales, continúan sus esfuerzos por dos razones: por ser las menos quebrantadas por la lucha pasada, y también por ser las más amenazadas por la venidera. La cuestión de la inmigración japonesa en California, la de las Filipinas y la hegemonía comercial en el Extremo Oriente, son las principales razones que abonan este modesto juicio.

Y es curioso hacer presente que los Estados Unidos construyen ahora buques de tipo que no existían en su marina, como son los cruceros de batalla y los ligeros o exploradores. Casi podríamos decir que aquella pugna gigantesca que todos seguimos en los años anteriores al 1914, entre Alemania y la Gran Bretaña, se ha desplazado ahora hacia Occidente, y tiene lugar entre el Japón y la Gran República norteamericana. A cada tipo de buque de cada clase, se opone otro en el que se ve la tendencia a combatirlo. Lo único que no puede apreciarse es en la construcción de los submarinos, que envuelve el Japón, como hizo siempre, en un secreto impenetrable; ni aun su desplazamiento se conoce.

Inglaterra duda, a creer lo que dicen sus periódicos; Francia parece dispuesta a seguir las teorías modernizadas, del Almirante Aube; Italia, acaso no convencida de ellas, las sigue por convenir así a su economía. Y las demás naciones como Rusia, Austria, Alemania y alguna otra, no cuentan hoy, navalmente hablando.

Quedan tres que pudieran pasar a mejor categoría marítima de la que hasta hoy han tenido, y con gloriosa tradición marinera todas tres: España, Holanda y Grecia.

Es un hecho indiscutible que toda marina que empieza o que renace debe ser ante todo *defensiva* y, gradualmente, evolucionar hacia el concepto de *ofensiva;* así han ido creciendo en los últimos treinta años, la alemana, la austriaca, japonesa, italiana y norteamericana. Examinando sus tipos de buques, se sigue claramente la evolución desde el guardacostas al «dreadnought», y del torpedero de defensa local al destroyer de gran radio de acción y capaz de aguantar todos los tiempos. Por esto en la ya famosa discusión de primeras figuras navales, habría de distinguirse entre lo conveniente a la nación y *lo factible*. Porque es indudable que siéndole a España imprescindible una marina militar poderosa y fuerte, es de una mayor urgencia una marina defensiva que podríamos llamar *de flotillas*.

La tendencia inicial debe ser la del submarino, el aeroplano, el destroyer y el crucero ligero, para llegar en un mañana, ojalá próximo, al acorazado y al crucero de combate.

Por lo que la prensa y sus autores dicen, no parece Inglaterra dispuesta a renunciar a sus barcos grandes, al «capital ship», que la ha colocado en su envidiable puesto. Parece más bien el presente, un compás de espera, algo semejante al que precedió a la concepción y construcción del «Dreadnought». Y justo es dedicar aquí un recuerdo a este célebre buque que dió su nombre a los actuales, ya que ha sido desarmado y figura en la reserva, antesala del desguace o la venta.

Cualquier revista que se hojee, ofrecerá a nuestra consideración las opiniones de todos los autores navales, sobre el futuro buque de combate; y el que algunas naciones, por la imperiosa necesidad de reducir sus presupuestos, crean o finjan creer en la desaparición del buque de línea como núcleo principal de toda marina, no significa que tal eclipse sea un hecho.

Y armonizando estas opiniones con las necesidades de España y sus posibilidades económicas, vamos a tratar de examinar el proyecto que han dado a conocer los periódicos, en los sucesivos artículos.

MATEO MILLE,
2.° Comandante del «Osado».

Mahón.



BIBLIOGRAFÍA

Préparation météorologique des voyages aériens, par *J. Rouch,* Lieutenant de Vaisseau, ancien Chef du Service Météor. des Armées et de la Marine. 60 páginas en 8.°. Editores: Masson et Cie., París. Precio, 6 fr.

Cuanto más la aeronáutica extiende sus dominios, tanto brilla con mayor claridad la suma importancia que tiene para el piloto, el adquirir conocimiento exacto del estado atmosférico antes de lanzarse al aire; y esta importancia sube de punto, a medida que el viaje ha de ser más largo y más lenta la marcha del aparato. Antes, pues, de planear un servicio aéreo de larga distancia y con grandes cargamentos, es de ineludible necesidad preocuparse seriamente de la ayuda o estorbo que puede presentar la atmósfera para tales proyectos, que evidentemente no han de ser tentativas esportivas aisladas, sino que han de ir encaminados al mayor rendimiento industrial posible de una manera regular. Si se procede a ciegas, limitándose a delinear sobre el papel la ruta desde tal a tal punto del globo, atendidas solamente las indicaciones de un mapa geográfico, pero sin preocuparse del tiempo que reina ordinariamente en las regiones que se han de cruzar; se corre grave riesgo de ir sistemáticamente a la derrota y tal vez a lamentables catástrofes.

La obra de M. Rouch va encaminada toda ella a proporcionar al aeronauta atinados y prácticos consejos sobre la manera de sacar provecho de la meteorología en la preparación de los viajes aéreos, al mismo tiempo que abre nuevos horizontes por donde puede la ciencia meteorológica dilatar sus dominios, a fin de que sus servicios sean de mayor utilidad práctica.

Conságrase el primer capítulo a las fuentes de información sobre «el viento al nivel del suelo»; y en él se enseña la manera de interpretar los mapas en que la frecuencia de los distintos vientos va representada por las *rosas de los vientos,* ya sencillas (como en las *Pilot-Cart),* ya artificiosamente complicadas (como en los *mapas de Brault).*

Sigue en el capítulo II el estudio de «el viento en altitud»: observaciones de montaña, observaciones de nubes, sondeos aerológicos, rosas de los vientos en altitud, variación de la dirección y velocidad del viento con la altura, variación diurna, brisas de tierra y de mar, deducción del viento en pleno aire por medio del viento al nivel del suelo, etc.

Los capítulos III y IV tratan respectivamente de los enemigos que salen al paso al aeronauta, ya en pleno vuelo (nubes, precipitaciones acuosas, nieblas y neblinas, tempestades...), ya en el momento de aterrizar (terreno mal abrigado, remolinos térmicos o causados por los obstáculos...).

En la conclusión se lamenta el A. de que, en la mayoría de los casos, el aeronauta se dé cuenta de su deficiente información meteorológica, después de haber sufrido un lamentable descalabro: y esta deficiencia nace generalmente de no haber buscado los oportunos documentos instructivos, o de no haber sabido interpretarlos convenientemente. Sin embargo, hay que confesar—dice M. Rouch—que algunas veces la deficiencia de la información proviene también de que entre el aeronauta y el meteorólogo existe una barrera, que hay que derribar a todo trance. Para que la meteorología proporcione a la aeronática toda la utilidad que ésta tiene derecho a exigir, es preciso que el aeronauta se convierta en meteorólogo o que el meteorólogo sea al mismo tiempo aeronauta. Esta opinión se ha visto coronada con los más lisonjeros frutos prácticos, durante la última guerra, en la que el A. procuró que todos los Jefes de las Estaciones meteorológicas del Servicio a él encomendado tuvieran a su disposición aviones militares, para explorar por sí mismos la alta atmósfera.

Nociones de Geología y Geografía Física, aplicadas a la Ingeniería, por *Narciso Puig de la Bellacasa,* Ingeniero Jefe del Cuerpo y Profesor de la Escuela especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid. (Texto de XX-745 pág. y Atlas con 35 láminas y 748 fig.) Imprenta de Ramona Velasco, viuda de Pérez, Libertad, 31. 1921. Precio, 35 pesetas.

Es una buena introducción para los ingenieros, en un campo, en que por tratarse de materias algo apartadas de sus ordinarios estudios, se encuentran desorientados y hasta perdidos en el sinnúmero de revistas y libros especiales que se les ofrecen cuando han de consultar sobre las mismas.

La *Mineralogía* describe los caracteres de los minerales que sirven para su clasificación y nomenclatura; y después recorre las distintas clases corrientes de los mismos con sus diversas especies. La *Fosilogía* da cuenta de los fósiles animales más frecuentes, distribuyéndolos por clases y órdenes zoológicos. La *Petrología,* después de explicar los medios de análisis de las rocas, sus propiedades generales y nomenclatura, refiere los caracteres de las rocas hipogénicas, cristalofílicas y sedimentarias. La *Geodinámica* y *Geografía Física* lleva por introducción un pequeño estudio de la Tierra como planeta, y otro de morfología terrestre; en seguida comienza a describir los efectos dinámicos de levantamiento, descenso, torsión de capas, y de los terremotos y efectos eruptivos debidos al calor interno; después los debidos a la acción de la atmósfera, a los que hace preceder algunas generalidades sobre la constitución de ésta y los meteoros más ordinarios; por fin, los debidos a las aguas, así mecánicos como químicos; después de estos tres agentes más importantes en la geología dinámica, también se consideran los secundarios, como los seres vivos vegetales y animales. La estratogenia y orogenia son tratadas aparte, y la topografía geológica por ser la base de la *Geología histórica.* Ésta sigue las conocidas *eras* (terrenos): *cristalina; primaria* con sus sistemas (períodos) cambriano, siluriano, devoniano, carbonífero y permiano; *secundaria* con sus sistemas triásico, jurásico y cretáceo; *terciaria* con sus sistemas eoceno, oligoceno, mioceno, plioceno, y *cuarternaria* con sus sistemas diluvial y aluvial y una somera descripción de los terrenos hipogénicos. La aplicación de estas descripciones geológicas se hace a los terrenos de nuestra península. Terminan la obra unas *aplicaciones a la Ingeniería,* como construcciones, túneles, pantanos, alumbramiento de aguas. Hay una extensa bibliografía y un completo índice de materias.

Auguramos muy feliz éxito a esta obra, así por su importancia y novedad como por la competencia con que está escrita, y su claridad y orden. Ha sido de lamentar el atraso que los técnicos tuvieron en Geología, llegándola a estudiar, como decía un sabio profesor de una escuela especial, por *abscisas* y *ordenadas,* o sea sabiendo los números de orden de los minerales en las colecciones, sin haber ido jamás a buscarlos ni analizarlos en los terrenos; pero esta obra (que a otras cualidades intrínsecas une la de una esmerada impresión y presentación), servirá para desterrar los restos que hubiere de tal tradición.



Temper. extr. a la sombra y lluvia de febrero de 1921, en la Península Ibérica

A la izquierda del círculo va indicada la temp. mín. del mes; a la derecha, la máx.; en la parte inferior, la lluvia en mm.

NOTA. Sentimos no poder incluir en el adjunto MAPA los datos de **Santa Elena de Ruidera** (Máx. 20°, mín. -3°, lluvia 40 mm.), **S. Julián de V.** (15°,—6°, 112 mm.) y otros que no hemos recibido. Acerca de **Albacete,** véase lo dicho en meses anteriores.

Día	Temp. máx. Localidad	Temp. mín. Localidad	Lluvia máx. en mm. Localidad
1	22 Aguilas	-6 Cuenca	16 Tánger
2	**25 Aguilas**	-4 Argamasilla	59 Finisterre
3	24 Aguilas	-3 Arañones	46 Córdoba
4	23 Jaén	-4 Arañones	43 Aracena
5	22 Aguilas	-4 María	25 Aracena (1)
6	20 Aguilas	-6 Argamasilla	40 San Sebastián
7	20 Aguilas	-7 Argamasilla	36 San Sebastián
8	22 Aguilas	-8 Viella	—
9	23 Aguilas	-10 Viella	7 Barcelona
10	19 Agui as	-9 La Vid	10 Pamplona
11	19 Aguilas	**-11 Arañones** (2)	25 Mahón
12	18 Jaén	-9 Viella	48 Tarifa
13	17 Huelva	-8 La Vid (5)	**96 Tarifa**
14	17 Huelva (3)	-8 Arañones (2)	16 Murcia
15	17 Jaén (4)	-9 La Vid	1 Melilla (5)
16	19 Pontevedra	-7 Arañones	14 Jerez de los C.
17	20 Aguilas (1)	-5 Vitoria	8 Almadén (2)
18	19 Jaén (3)	-5 Arañones	21 Murcia
19	20 Flix (4)	-4 María (5)	10 María
20	20 Orense (6)	-4 Arañones	45 Cañadalarga
21	20 Aguilas (1)	-2 Arañones (6)	37 Barcelona
22	21 Tremp	-1 Argamasilla	86 Moyá
23	22 Aguilas	-2 Pontevedra	27 Alcorisa (7)
24	20 Aguilas (8)	-2 Salamanca	74 Castellón
25	20 Jaén (3)	-2 Argamasilla	57 Vall de Uxó
26	20 Jaén	-2 Arañones	17 Oviedo
27	22 Jaén	-3 Arañones	25 Castellón
28	23 Pontevedra	-4 Arañones	13 La Vid (9)

(1) y Solsona (2) y **Viella** (3) Melilla y Pontevedra (4) Pontevedra, Sevilla y Tremp (5) y Málaga.

(1) y Orense (2) y Baena (3) y Sevilla (4) Jaén y Tremp (5) Valladolid y Palencia (6) y Pontevedra (7) y Tarifa (8) Badajoz y Huelva (9) y Vall de Uxó.

N. B. Por haberse recibido con notable retraso, no pudieron figurar en el **mapa** de **NOVIEMBRE** los datos de **Huelva** (Máx. 24°, mín. 6°, lluvia 90 mm.). Por igual razón dejaron de publicarse en el de **DICIEMBRE** los de **Huelva** (M. 23°, m. 1°, ll. 118 mm.); y en el de **ENERO** los de **Huelva** (21, 3°, 6 mm.), **Jávea** (18°, 6°, 0 mm.), **Mahón** (18°, 4°, 246 mm.), **San Sebastián** (22°, 0°, 112 mm.), y los de **PORTUGAL: Beja** (18°, 4°; 18 mm.), **Caldas** (?°, 3°, 40 mm.), **Campo M.** (18°, 2°, 18 mm.), **Évora** (17°, 3°, 24 mm.), **Faro** (21°, 4°, 7 mm.), **Guarda** (13°, -1°, 16 mm.), **Lagos** (20°, 6°, 16 mm.), **LISBOA** (20°, 6°, 28 mm.), **Moncorvo** (9°, 3°, 40 mm.), **Montalegre** (16°, -2°, 44 mm.), **Serra** (14°, -3°, 138 mm.). En consecuencia, los siguientes datos introducen modificación en la **estadística** de **NOVIEMBRE: Huelva,** *temp. máx.* de 22° *(días 8, 14, 15)*, 23° *(10, 11, 13, 21)*. En la de **DICIEMBRE: Huelva,** *temp. máx.* de 23° *(4)*, 16° *(16)*. En la de **ENERO: Huelva,** *temp. máx.* de 16° *(15)*, 17° *(16)*, 20° *(20, 21, 23)*; **San Sebastián,** *temp. máx.* de 22° *(1)*, 20° *(29)*; *lluvia máx.* de 18 *(14)*, 16 *(16)*, 5 *(20)*, 9 *(28)*.

RECTIFICACIÓN.—La Estación Meteorológica de **Bilbao**, que hasta el 19 de febrero continuaba en el Instituto General y Técnico, se ha trasladado a **Las Arenas**, donde se ha levantado un Observatorio para inmediato servicio de la línea aérea Bayona-Bilbao-Santander. A consecuencia del traslado de esta Sección, se nos remitieron como dudosos los datos que insertamos *el mes pasado*, y que después se han corregido como sigue: Máx. 22°, mín. 0°, lluvia 75 mm.: introducen modificación los datos de *temper. máx.* 22° (día 2); *lluvia máx.* 38 mm. (9) y 7 mm. (19).—Nuestra gratitud al nuevo y al antiguo Director.



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VIII. TOMO 1.º 9 ABRIL 1921 VOL. XV N.º 373

INTEGRADOR FOTOMÉTRICO UNIVERSAL

Cara convexa o posterior del integrador del Laboratorio de ensayos de la «General Electric Company»

(Véase la nota de la pág. 230)

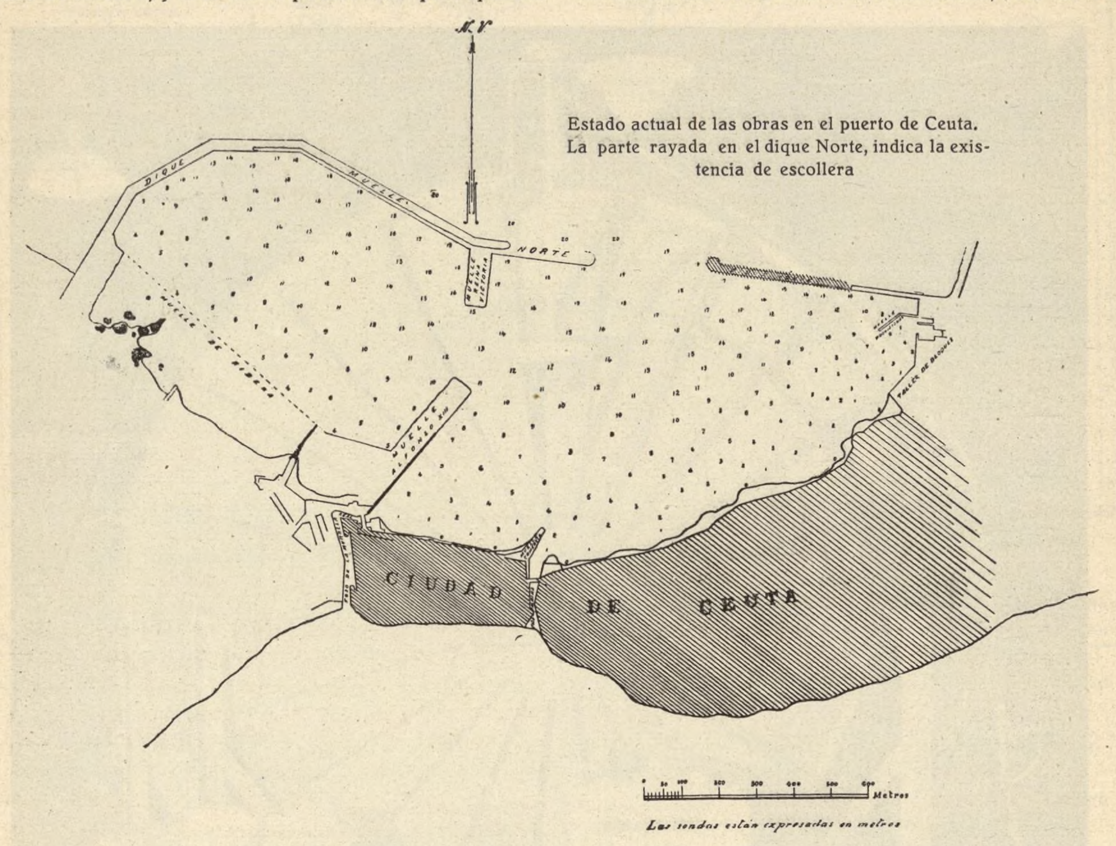
Crónica iberoamericana

España

El puerto de Ceuta.—En la costa N de África, frente a Gibraltar, existe una lengua de tierra que termina en la *Punta Almina*, y próximo a ésta se eleva el *Monte Hacho*, en cuya base, por el lado W, se asientan la ciudad y puerto de Ceuta.

Las primeras obras del puerto se realizaron por el ramo de Guerra, y más tarde pasaron al presupuesto de Fomento, aunque dejándose al ramo de Guerra la intervención necesaria para la defensa de aquellas costas y para el cumplimiento de su misión en la plaza de Ceuta. La subasta de las obras se efectuó el 5 de julio de 1908, y el 17 del mismo mes y año se adjudicó la construcción a la «Sociedad Arango y García», de Zaragoza, por la cantidad de 17398000 pesetas; y al mismo contratista se le adjudicaron por R. O. de 5 de marzo de 1909, las obras del dique Norte, que debían construirse en primer lugar. El presupuesto total importó la cantidad de 20845394 pesetas, y las obras empezaron en el mes de agosto de 1910, bajo la dirección del ingeniero don José E. Rosende.

El proyecto aprobado lo constituyen dos dársenas: el *antepuerto* y el *puerto interior.* El primero tiene una superficie de 80'1433 hectáreas, y el segundo de 66'0440 hectáreas, o sea, un total de 146'20 hectáreas proximamente. Estas dos dársenas o bahías las componen y cierran: al N el *dique Norte*, en una longitud de 400 metros (prolongación de los 182 metros del antiguo dique construído por el ramo de Guerra), y a continuación el *dique-muelle Norte*, con cinco alineaciones. Entre la primera de dichas alineaciones y la última del dique Norte, se halla la boca o entrada del antepuerto, de 300 metros de extensión, en aguas de 18 a 19 metros de profundidad. Normalmente a la primera alineación, se construye el muelle *Reina Victoria*, de 150 metros de longitud y 80 de anchura. A continuación de este muelle transversal, está la boca del puerto interior, de 200 metros de anchura, y pasada esta boca se encuentra otro muelle transversal, llamado de *Alfonso XIII*, de 420 metros de longitud en el lado del antepuerto, y de 260 m. hacia el lado del puerto interior. (Véase el adjunto plano, que acompaña el artículo del ingeniero de Caminos don B. Donnet, publicado en la *Revista de Obras Públicas*, n.° 2362).



Estado actual de las obras en el puerto de Ceuta. La parte rayada en el dique Norte, indica la existencia de escollera

Las construcciones realizadas actualmente auxilian ya el desarrollo del comercio, y del tráfico e industria de nuestra zona en aquel país. Para llevar al cabo estas obras, se ha efectuado un importante trabajo de preparación: tal es la construcción de un ferrocarril de 7'5 kilómetros, desde la cantera de Benzú hasta el puerto; la instalación de una central eléctrica para la producción de fuerza motriz; la organización de varios talleres, entre ellos el de fabricación de los sillares de hormigón que se emplean en

la construcción del muro de atraque, etc. El valor aproximado de estas instalaciones es de 4 millones de pesetas, y hasta la fecha se han invertido unos 19 millones, faltando gastar todavía 9 millones para terminar las obras, en lo que se tardará de cinco a seis años.

La longitud del muro de atraque disponible, cuando se hallen terminadas las obras, será aproximadamente, de 3000 metros. La longitud de la escollera construída es de 1482 metros; y se halla terminada definitivamente la construcción de 495 metros del muro de atraque del dique muelle Norte, de los que 375 servirán para grandes buques, y está terminada también la cimentación del muelle transversal Alfonso XIII. Actualmente se está construyendo el enlace del puerto con el ferrocarril Ceuta-Tetuán.

Las principales ventajas que ofrecerá el puerto de Ceuta, son: 1.ª su magnífica situación en el Estrecho de Gibraltar, como estación de carbones y como punto de escala para todas las líneas de vapores; 2.ª su condición de puerto libre; 3.ª su varadero para reparar embarcaciones de 1000 a 1500 toneladas; 4.ª su instalación de depósitos de petróleo bruto, de 25000 toneladas de capacidad; y 5.ª sus facilidades de distribución del tráfico y de las mercancías, por un tranvía eléctrico a la población, por el ferrocarril de Ceuta a Tetuán, y el ferrocarril de Ceuta-Tánger-Fez.

En el año 1920 la importación de mercancías por este puerto ha experimentado el aumento de un 25 %, y su exportación, de un 50 %, ambas comparadas con las del año 1919. El número de barcos entrados en el mismo año fué de 950, de los que 779 eran de vela, y los restantes de vapor; 881 nacionales, y los otros 69, extranjeros.

Es de esperar, dice el señor Donnet en el mencionado artículo, que no pasarán muchos años sin que el puerto de Ceuta produzca todos los beneficios que corresponden a su importancia en aquel territorio, y para nuestra Península, más especialmente cuando, una vez terminado nuestro puerto de Algeciras (cuya construcción se halla muy adelantada), en la costa sur y frente al de Ceuta, se formen las necesarias corrientes de viajeros y mercancías, y se constituya con unos y otros, un verdadero *puente* cuyos *estribos* sean los puertos de Ceuta y de Algeciras.

Instalación para la descarga de combustibles líquidos.—La Sociedad Hijo de Rufino Martínez, S. en C., ha solicitado permiso para establecer una instalación de descarga de combustibles líquidos en el puerto del Musel (Oviedo), y su conducción a la fábrica de refinado de petróleo en Gijón.

Desde el quinto atraque del dique norte del Musel, se colocará una tubería de 160 milímetros de diámetro, alojada en una galería de ladrillo que conducirá el líquido a cuatro depósitos situados en las inmediaciones de la boca de salida del túnel en el ferrocarril de Langreo, donde se edificará la casa de máquinas elevadoras, que ocupará un rectángulo de 20×10 metros.

La conducción desde la casa de máquinas será subterránea, y atravesará la explanada del Musel hasta tomar la carretera de Gijón al Puerto del Musel, e irá a terminar en la fábrica de Gijón.

América

Perú.—*Observatorio magnético de Huancayo.*— A pesar de ciertas circunstancias desfavorables—una de ellas el período extraordinariamente lluvioso comprendido entre octubre de 1919 y marzo de 1920—se han realizado notables progresos en la construcción del Observatorio magnético de Huancayo, bajo la dirección del doctor H. M. W. Edmonds, delegado de la *Carnegie Institution*, de Washington. Considerable retraso sufrió el comienzo de la construcción, a causa de las dificultades originadas por la adquisición del terreno, en lotes que pertenecían a diferentes propietarios, y hasta fin de diciembre de 1919, no quedó legalizada la escritura de propiedad.

El conjunto de terrenos ocupados por el Observatorio mide 320 metros en dirección E a W, y 388 de E a S, y es de forma algo irregular, más estrecha en la parte del E. El lugar donde se halla emplazado está situado a 200 kilómetros al E de Lima, y a una altitud de 3350 metros.

Todo el material necesario para la construcción de los edificios tuvo que ser transportado a lomo de mulos, desde Huancayo, por una mala senda de 15 kilómetros de longitud, siendo este transporte una de las principales dificultades que han tenido que vencerse para la construcción del Observatorio, y que no terminó hasta fines de junio de 1920.

Vencidas que fueron estas dificultades, en marzo del año pasado quedó terminado el cuerpo principal del edificio, y al empezar la estación lluviosa en octubre último, todo el personal del Observatorio se hallaba ya al abrigo de la intemperie. Desde entonces han ido progresando rápidamente los trabajos, y se espera que el próximo mes de junio quedarán instalados los aparatos magnéticos registradores, y podrán empezar las tareas de observación.

Desde el 18 al 31 de marzo de 1920, estuvo en el Perú Mr. Fleming, jefe de la *Magnetic Survey Division*, e inspeccionó los trabajos que se han realizado para la construcción de este Observatorio.

El citado Mr. Fleming, antes de visitar las obras del Observatorio de Huancayo, estuvo en varias localidades de América del Sur, con objeto de inspeccionar diversos Observatorios. El 29 de enero se hallaba en Buenos Aires, donde se encontraba en aquella fecha el buque *Carnegie*, y en compañía de Mr. George O. Wiggin, director del Servicio Meteorológico de la República Argentina, visitó los Observatorios de la Quiaca y Pilar. El primero se halla a una altura de 3422 metros sobre el nivel del mar, y en él pueden verifi-

carse observaciones de las corrientes telúricas, de electricidad atmosférica, magnéticas, sismológicas y meteorológicas. Los instrumentos de que se halla dotado el Observatorio, en el cual hay dos pabellones de madera propios para observaciones magnéticas, consisten en un magnetógrafo de Eschenhagen, un magnetómetro modelo Kew, n.° 175, y un círculo French. Se espera que la sección magnética de este Observatorio podrá inaugurar sus trabajos antes de finalizar el corriente año.

El Observatorio de Pilar, que está a cargo del doctor F. H. Bigelow, se halla dotado de dos magnetógrafos, uno del tipo Eschenhagen y otro del tipo Edelmann; un magnetómetro Kew n.° 138, y un inductor terrestre Toepfer Son. Los registros obtenidos en el Observatorio de Órcadas, perteneciente también al Servicio Meteorológico de la Argentina, se conservan para su reducción y compilación en el Observatorio de Pilar.

Mr. Fleming se dirigió luego al Perú, después de haber regresado a Buenos Aires, y durante el trayecto visitó también el Instituto Meteorológico y Geofísico de Santiago de Chile, cuyo actual director es D. Carlos Enríquez, y que se halla dedicado ahora principalmente a observaciones de electricidad atmosférica y medidas magnéticas absolutas, para lo cual está excelentemente equipado.

ooo

Crónica general

La Estación sismológica de Estrasburgo.—La Estación central sismológica de Estrasburgo, que funcionó bajo el amparo del gobierno alemán hasta que estalló el conflicto europeo, ha reorganizado, protegida por el gobierno francés, sus servicios y publicaciones de los datos allí registrados. La comisión universitaria francesa encargada de ello, se posesionó del servicio a mediados de enero de 1919, y al abrirse oficialmente la Universidad, el 22 de noviembre de 1919, se convino en que la sección sismológica formase parte del Instituto de Física del globo, bajo la dirección del profesor de la Facultad de Ciencias E. Rothé.

Acabamos de recibir los datos sismológicos correspondientes a 1919 publicados por la Facultad de Ciencias de la Universidad, en el anuario del Instituto de Física del globo.

Cuida del Observatorio sismológico el doctor en ciencias H. Labrouste, agregado a la Universidad, quien además divulga los conocimientos sismológicos por medio de conferencias. Tiene bajo sus órdenes dos oficiales: uno encargado del buen funcionamiento de los aparatos y estudio de las gráficas, y otro mecánico.

La Estación se levanta en medio de los jardines de la Universidad, y tiene por ahora instalados dos sismógrafos Wiechert, uno horizontal de 1000 kg. de masa, que registra las dos componentes N-S y E-W, y otro vertical de 1200 kg. Dos Mainka de 450 kg. y tres Galitzine fotográficos, dos horizontales y uno vertical. Los relojes se regulan por la hora de la Torre Eiffel, recibida por medio de la telegrafía inalámbrica.

Máquina combinada de vapor de mercurio y agua.—Por poco iniciado que se esté en termodinámica, se sabe que según el principio de Carnot, el rendimiento de toda máquina térmica depende de los límites superior e inferior de temperatura entre los cuales trabaja; o dicho en otros términos, de la diferencia de temperatura entre la caldera y el refrigerante.

En una máquina de vapor de agua limitan esta diferencia, no sólo la refrigeración y las calorías producidas por el carbón u otro combustible, sino también las propiedades peculiares del vapor de agua, y sobre todo el que a temperaturas no muy altas, las presiones se hacen excesivas, de modo que no se puede aplicar en condiciones económicas aceptables.

Para obviar estos inconvenientes, Emmet ha ideado una máquina de vapor de mercurio y de agua a la vez, la cual consiste esencialmente en una caldera en que adquiere el mercurio su temperatura de ebullición, 358°C a la presión normal. El vapor producido actúa sobre una turbina y pasa después al condensador, donde con un vacío de 705 mm., se liquida a 235°. El calor desprendido por la condensación del mercurio se utiliza para vaporizar el agua de refrigeración, y el vapor de agua así obtenido puede actuar a su vez sobre otra turbina, o recibir cualquier otra aplicación. Las temperaturas correspondientes del agua son 100° y 38°3 C.

De esta máquina da noticia el «Memorial de Ingenieros del Ejército» de Madrid, en el número de enero de este año, del cual tomamos los datos y esquema que ilustran esta nota.

La disposición de la caldera de mercurio, aunque semejante a la que se adopta en las máquinas de vapor de agua, no puede ser igual a éstas. El precio a que se cotiza el mercurio, para evitar gastos exorbitantes, obliga a no movilizar grandes cantidades de líquido. Por esto se procura con poco volumen obtener un máximo de superficie de caldeo. De aquí que la caldera propiamente dicha esté constituída por tubos de sección rectangular muy rebajada, que parten todos de un recipiente inferior, al cual también va a desembocar el mercurio después de haber pasado por el condensador.

El vapor antes de llegar a la turbina pasa por el recalentador. La turbina ha de ser de simple expansión, de moderada velocidad angular y de paletas o alvéolos no muy grandes: así lo exigen la mucha densidad del vapor de mercurio y su escasa velocidad de impulsión.

El condensador de mercurio es un condensador de superficie, en forma de caldera de vapor de agua, tubular y vertical. Consiste en dos cilindros verticales sobrepuestos: el superior de menor diámetro y cerra-

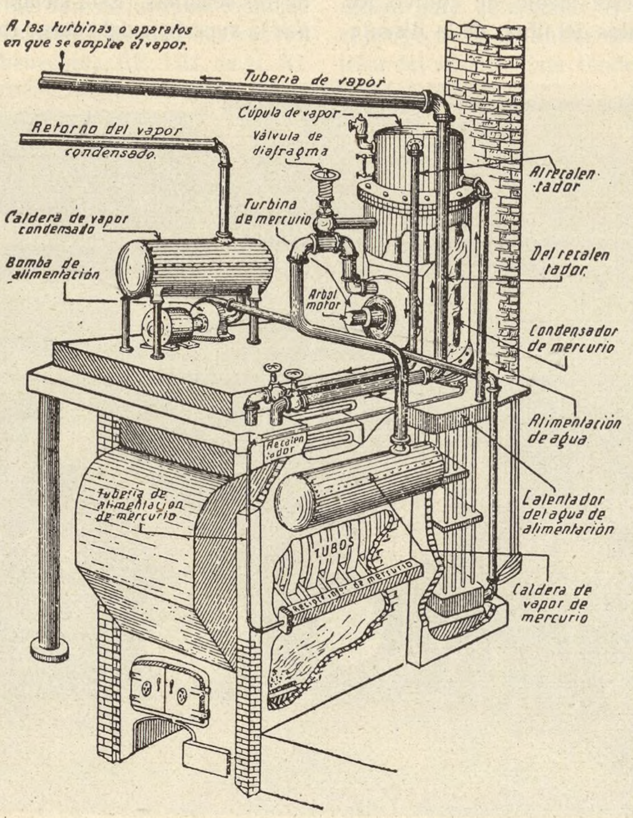
do por un casquete esférico. En el interior de estos cilindros hay varios tubos verticales, por los cuales circula agua procedente de la cúpula del cilindro superior. El vapor de mercurio que viene de la turbina se condensa sobre los tubos, y el calor de condensación se emplea en calentar el agua y convertirla en vapor. Este vapor de agua es conducido al recalentador, y de aquí a la tubería de toma de vapor, que lo lleva a las máquinas o aparatos donde haya de usarse. Después vuelve a la caldera de vapor de agua condensado, y de aquí es aspirado por la bomba e impelido al condensador-calentador para volver al recalentador y así completar el ciclo.

El mercurio condensado pasa al recipiente inferior de la caldera de mercurio por la tubería indicada en el esquema, sin necesidad de bomba u otro mecanismo, sino sólo por su gran densidad.

Los productos de la combustión, desde el hogar se dirigen primero, en marcha ascendente, por entre algunos de los tubos que constituyen la superficie de caldeamiento de la caldera de mercurio, y después hacia adelante en los restantes. Estos productos poseen una temperatura muy elevada, y a fin de aprovechar su calor, no van directamente a la chimenea, sino que van primero a un antecalentador de mercurio, que no está indicado en el esquema, después al recalentador de vapor y finalmente pasan sobre el calentador de agua de alimentación. De esta manera se consigue que los gases que afluyen a la chimenea se hallen a una temperatura igual o más baja, que la que tendrían en una instalación ordinaria de vapor de agua.

Para prevenir cualquier fuga de vapor de mercurio, que a toda costa se debe evitar, por ser estos vapores muy tóxicos, se adoptan para junturas y conexiones, disposiciones cuidadosamente estudiadas. Todos los elementos por los que circula el mercurio trabajan con baja presión, y están dispuestos de tal suerte que se recoja todo el metal líquido que, a pesar de las precauciones adoptadas, pudiera escaparse. La válvula de diafragma próxima a la turbina de mercurio, no es otra cosa que una válvula de seguridad que no tiene escape libre a la atmósfera, sino sobre el condensador de mercurio.

De lo expuesto se deduce que el mercurio obra como vehículo de calor desde el hogar hasta el condensador-generador de vapor de agua, y rinde incidentalmente cierta cantidad de energía en su turbina propia, que en gran parte es ganancia neta, puesto que procede de la gran diferencia de temperatura entre los gases del hogar y el vapor de agua; calor que de otra suerte quedaría sin ser aprovechado.



Máquina de vapor de mercurio y agua

Además, en esta máquina el interior de la parte de la caldera expuesta al fuego se mantiene siempre limpio, y la caldera en que se vaporiza el agua no está sujeta a elevadas temperaturas.

Cuando recientemente se confirió a Emmet la medalla Edison, hizo él constar que estaba realizando pruebas prácticas de este sistema de máquinas, y hay esperanzas de que pronto será de gran valor industrial, pues con su adopción en una instalación moderna de vapor, en la que se aumentase en un 15 % el combustible, la turbina de vapor de agua funcionaría con el rendimiento ordinario, pero la de mercurio desarrollaría además una energía equivalente al 66 % de la obtenida en la instalación antes de ser modificada. De una instalación experimental, que funcionó durante algún tiempo el verano pasado, con carga de 1000 kilowatts sobre la turbina de mercurio, se comprobó que las economías previstas teóricamente no eran exageradas.

Las moscas como vehículo de gérmenes patógenos.—M. E. Wollman ha realizado una serie de interesantes experimentos para averiguar el papel que desempeñan las moscas como vehículo de gérmenes patógenos, y del resultado de sus experimentos ha dado cuenta a la Academia de Ciencias de París, sesión del 31 del pasado enero.

Las moscas pueden contaminarse, ya en estado de larvas, cuando su desarrollo se verifica en materias que contengan microbios patógenos, ya en estado de insecto perfecto. Los experimentos con larvas los ha realizado M. Wollman en las de la mosca de la

carne (*Calliphora vomitoria*), de la mosca verde (*Lucilia cesar*), y de la mosca doméstica. Los huevos asépticos (para la técnica pueden consultarse los *Annales de l'Institut Pasteur*, t. 25 pág. 79), eran depositados sobre una porción de sesos esterilizados, para las dos primeras especies, y sobre estiércol esterilizado de caballo, para la mosca doméstica. Al salir las larvas se introducían en este medio de cultivo los microbios patógenos (bacilos del tifus, de la disentería, o de la tuberculosis). En cierto número de casos, el contenido de las pupas o ninfas, se ha sembrado, ya inmediatamente después de la transformación de las larvas, ya más tarde, y en todos los casos se ha obtenido un cultivo puro y abundante del microbio contaminante. En la mayoría de los experimentos, las pupas eran transportadas a tubos estériles, después de previa esterilización con sublimado al 2 $^0/_{00}$, durante dos o tres minutos, y lavado con agua esterilizada (y a veces sin esterilización previa), y «en todos los casos y cualquiera que fuere el germen infectante, las moscas salidas de las pupas esterilizadas de este modo, se mostraron asépticas. Estos experimentos permiten deducir que «los gérmenes patógenos englobados por las larvas, no pasan al insecto perfecto». Sin embargo, en la práctica, éste puede contaminarse por los microbios adheridos a la superficie de la pupa.

Los experimentos de la segunda serie, o sea en insectos perfectos, se han realizado exclusivamente en moscas domésticas. Después de haber sido contaminadas con cultivos puros de bacilo tífico, disentérico o tuberculoso, se recogían en balones esterilizados que contenían algodón hidrófilo impregnado de una pequeña cantidad de agua y leche. Conservadas las moscas en estas condiciones, siembran con abundancia el microbio de que se trata, durante todo el tiempo del experimento, que en ciertos casos es de más de tres semanas. Esta siembra se verifica lo mismo por la superficie del cuerpo (patas y trompa), que por las deyecciones. Si por lo contrario, se las hace cambiar de balón todos los días o cada dos días, se observa que «las moscas se libran rápidamente de los gérmenes patógenos, y vuelven a ser asépticas», y en ciertos experimentos esta *autoesterilización* ha sido completa al cabo de ocho días.

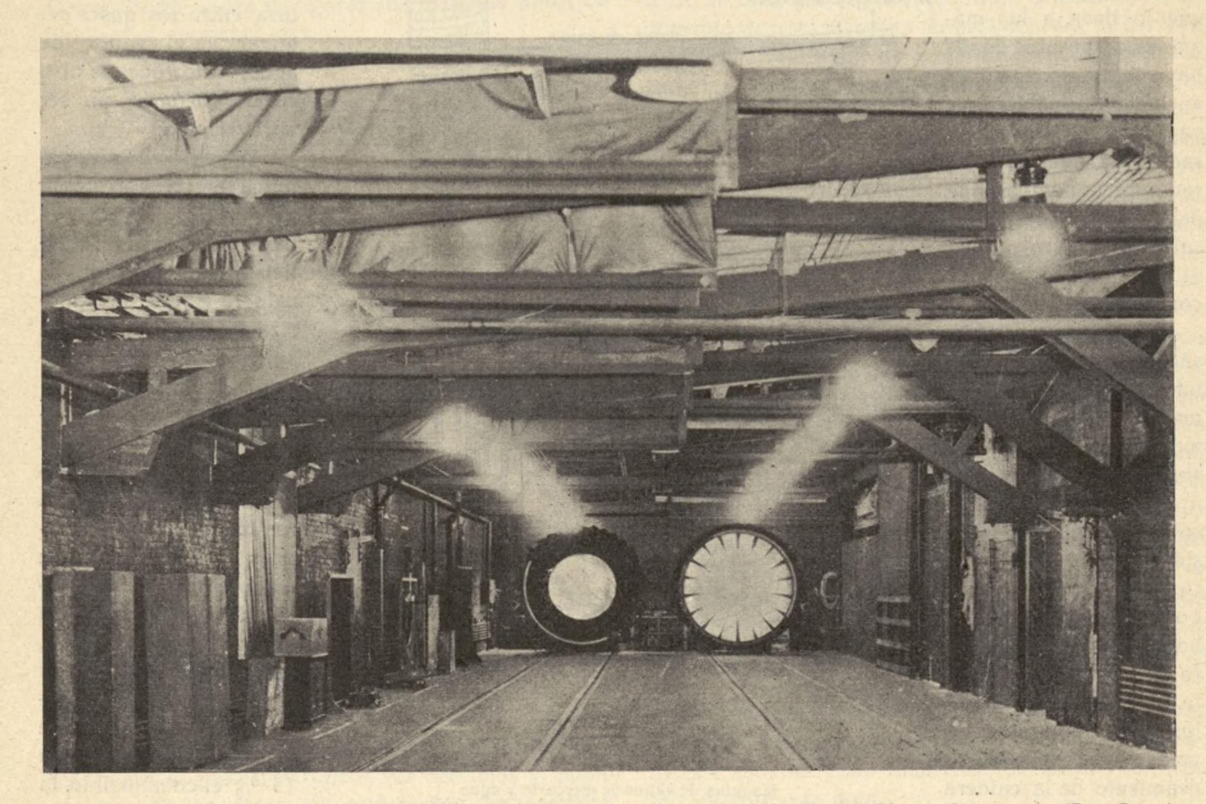


Fig. 1. Cámara fotométrica de 50×9 m., del Laboratorio de ensayos de la «General Electric Company» *(Fots. Boyer)*

Estos experimentos establecen, pues, que «las moscas contaminadas, sólo son infectantes durante algunos días, y alejadas del origen de contaminación, se libran muy pronto (y probablemente de manera mecánica), de los gérmenes infectantes».

Integrador fotométrico universal.—Para aprovechar como conviene los focos de luz de que dispone la técnica moderna, es indispensable conocer con gran precisión su intensidad luminosa; la composición de los diversos rayos que emiten; medir con exactitud el poder reflector, difusivo y transmisor de los medios que reciben la luz, y sobre todo acomodar cada foco a las circunstancias especiales y esencial-

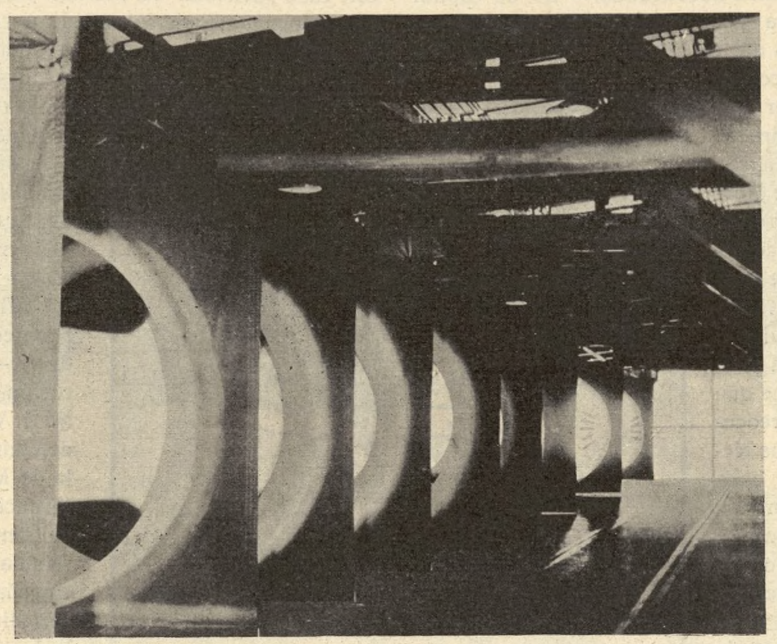


mente diversas de los variados locales que con él hay que iluminar. Con estos datos se puede intentar el mejoramiento en el rendimiento de los focos luminosos e idear perfeccionamientos en la construcción y funcionamiento de los mismos.

Mas ¿cómo adquirir estos datos? Para ello hay que establecer laboratorios especiales y usar instrumentos que podríamos decir se han de inventar todavía.

Tanteos de esta índole está haciendo la *General Electric Company* de Shenectady, EE. UU. de N. A., en la determinación de las características de los proyectores eléctricos que ella fabrica. Los comenzó con ocasión de la pasada guerra, cuando comprobaba los proyectores militares salidos de sus talleres.

La cámara fotométrica destinada a este objeto es una gran sala de 50 metros de largo por 9 m. de ancho (fig. 1); en ella hay dos vías paralelas con carriles de 40 metros de longitud; por cada una de ellas puede correr un carro que sostiene un colector de luz con su fotómetro. El proyector, o foco de luz que hay que examinar, se coloca en el fondo de la sala, frente al colector. A lo largo de la sala hay una serie de cortinas paralelas espaciadas a distancia conveniente, que se pueden arrollar o extender, con aberturas circulares alineadas. En la figura 1, estas cortinas están en el techo arrolladas: en la 2, están tendidas, las de un lado. Su objeto es detener la marcha de los rayos divergentes del proyector, producidos en su mayor parte por la aberración de esfericidad del espejo, si éste no es aplanético, y obtener al propio tiempo sobre el colector un haz de rayos cilíndrico y uniforme.


Fig. 2. El Laboratorio durante un ensayo que se efectúa en la vía izquierda

El colector de luz es una especie de media naranja o semiesfera, provisto de un diafragma iris con que se regula su abertura para acomodarla al haz luminoso, y puede pasar de un diámetro mínimo de 127 milímetros a uno máximo de 2'80 metros. El diafragma iris permite además aislar una región cualquiera, ya del haz procedente del proyector, ya del haz propio de la lámpara-tipo, elemento esencial del fotómetro colocado en el colector.

En la figura 1, se ven en el fondo dos colectores: el de la izquierda con el diafragma a medio cerrar; el de la derecha con el diafragma completamente abiertos. Estos colectores se pueden acercar al proyector o alejar según convenga. La pantalla que se ve en la figura 2, a la derecha, es un cuadro con cuadrícula formada por rectas verticales y horizontales, que se utiliza para determinar el radio del haz emitido por el proyector a distancias diversas, y la sección geométrica del mismo. Ésta tendría que ser un círculo perfecto, pero ordinariamente es ovalada o elíptica, por razón de la dificultad de construir con perfección los espejos parabólicos del proyector, sobre todo, si son de diámetro algo grande.

Mirado el colector por su cara cóncava o anterior, presenta unos volantes que sirven para abrir o cerrar el diafragma sin que se deterioren las láminas de que está formado. El grabado de la portada representa el mismo colector visto por su cara posterior o convexa, mientras un obrero fija el carro que sirve para transportarlo a lo largo de la sala. En el polo del colector está colocado el fotómetro propiamente tal, el cual recibe la luz, cuya intensidad se ha de medir, por una pequeña abertura practicada en el polo de dicho colector.

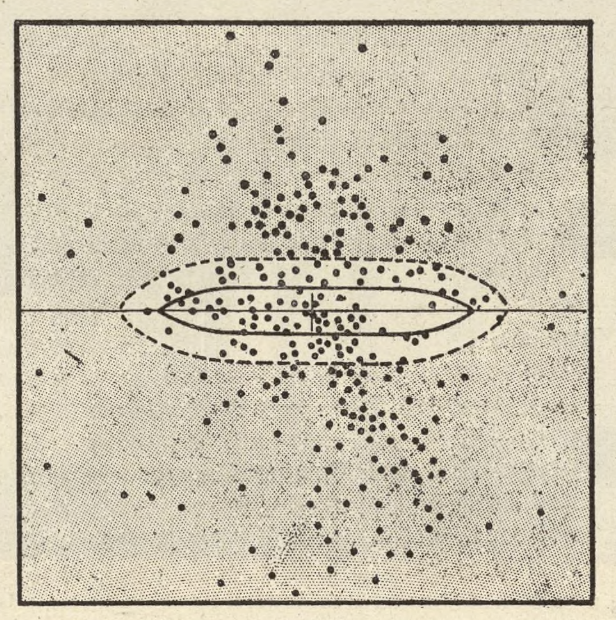
La lámpara-tipo, elemento esencial del fotómetro, es alimentada por una reducida batería de acumuladores provista de aparatos de medida que dan a conocer las características de la corriente, juntamente con un reostato para la regulación de ésta. Los volantes tienen por objeto orientar convenientemente el colector.

Se le ha dado a este instrumento el nombre de *integrador fotométrico universal*, porque con él se puede medir la intensidad luminosa de cualquier foco de luz natural o artificial, y con su diafragma iris se presta a muchas más aplicaciones que cualquier otro instrumento de este género, inventado hasta ahora. Con él se puede medir la luz natural del día a diferentes horas, con la misma facilidad que la luz artificial. Para examinar las diversas regiones luminosas



de un arco voltaico (problema de suyo muy dificultoso), con el integrador fotométrico se proyecta por medio de una lente el arco voltaico sobre el disco analizador, que es un disco con varias aberturas circulares de diámetro diferente, y por medio de ellas puede estudiarse la llama, el cráter o las diversas regiones del mismo. En todas estas operaciones hay que procurar que en la sala no haya ni polvo ni humo, que pueda falsear los resultados.

Aeroplanos contra acorazados. — Es de capital interés en la guerra y construcción naval, saber si los grandes buques que constituyen las escuadras modernas pueden correr grave peligro al ser atacados por escuadrillas de aeroplanos. En los Estados Unidos de Norteamérica, el general W. Mitchell, jefe de las fuerzas aéreas de esa nación, en el ejército expedicionario que vino a Europa durante la última guerra, sostiene que tal peligro debe preocupar seriamente a los técnicos navales, y basa sus argumentos en las pruebas que se practican con frecuencia por el servicio aéreo norteamericano.



Indicación de los puntos a donde fueron a caer las 251 bombas arrojadas desde aeroplanos. La línea punteada limita la zona peligrosa

Desde una altura de 1800 metros, se han arrojado 251 bombas sobre un blanco del tamaño y forma, en proyección, de un acorazado moderno, y el resultado ha sido que 55 proyectiles dieron en el blanco, y 50 cayeron en lo que puede llamarse *zona peligrosa* para el buque, o sea un total de 41'8 % de disparos útiles; y según el propio general Mitchell, en muchos casos pueden los aviadores, hacer hasta un 80 % de disparos destructores, desde una altura de 3000 metros.

Para atacar a un acorazado desde 3500 a 4500 metros de altura, deberían emplearse tres grupos de aeroplanos, que consten de un centenar cada grupo.

Parecen venir en apoyo de la opinión de Mitchell, los experimentos realizados hace algunos meses por el Departamento de Marina de los E. U., acerca del efecto que produce una bomba al estallar en la cubierta de un acorazado. Estos experimentos se practicaron haciendo servir de blanco el *Indiana*, acorazado de tipo antiguo, y sobre su cubierta, entre las dos chimeneas, se hizo estallar una bomba que contenía 400 kilogramos de uno de los poderosos explosivos modernos, y la explosión hubiera destruído todo el servicio de luz eléctrica, dejando al buque en la más completa oscuridad, y los aparatos radiotelegráficos; llenado de gases deletéreos el departamento de máquinas; matado a cuantas personas se encontrasen en un radio de 90 m., entre ellas a los artilleros; ocasionado incendios en diferentes partes del buque, que hubieran hecho estallar las municiones que se hallaran sobre cubierta, y producido importantes desperfectos.

Sin embargo, los técnicos no parecen haber concedido gran importancia a las opiniones del general Mitchell y a los argumentos presentados por él, y en este caso particular del *Indiana* objetan que es un buque anticuado, con coraza de poca protección, que se hallaba anclado, y que la bomba que causó tales desperfectos, fué colocada sobre un sitio determinado de la cubierta, y añaden que en las condiciones ordinarias de la guerra, los resultados serían muy distintos.

Influencia del cobre para combatir el «mildew».—En una comunicación presentada por M. G. Villedieu, profesor de Química en la Escuela de Medicina de Tours (Francia), a la Academia de Ciencias de París, se estudia el papel que desempeña el cobre como remedio específico en la lucha contra los hongos parásitos, y particularmente contra el *mildew* *(Peronospora viticola).*

En experimentos practicados cultivando *mohos* en medios de cultivo provistos abundantemente de cobre, M. Villedieu ha obtenido fructificaciones del hongo parásito de la patata *(Phytophtora infestans)*, sobre trozos de este tubérculo impregnados de sales de cobre, y en vista de ello se puede dudar acerca de si son bien merecidas las virtudes atribuídas hasta ahora a las sales de dicho metal, para combatir los hongos parásitos de ciertas plantas.

M. Villedieu atribuye casi exclusivamente la eficacia preservadora de los caldos cúpricos usuales, a su acidez o a su alcalinidad; por consiguiente, si la cal, la sosa, el ácido sulfúrico u otro ácido, bastasen para destruir germinaciones del *mildew*, los viticultores podrían economizar considerables cantidades, dejando el empleo de los caldos cúpricos, que son actualmente de elevado precio.

No obstante M. Villedieu reclama la cooperación de los viticultores para que, antes de abandonar el uso de los caldos cúpricos, practiquen en sus viñedos experimentos con otros líquidos que no contengan cobre, durante la próxima campaña vitícola.



EL CUATERNARIO DEL VALLE DEL MANZANARES (MADRID)

El estudio de los nuevos yacimientos paleolíticos del valle del Manzanares, inmediatos a Madrid, nos movió a ensanchar nuestro campo de estudios.

El hallazgo del yacimiento musteriense de *El Almendro*, en las cercanías de Madrid (V. IBÉRICA, n.º 368, pág. 152), nos comprobó la necesidad de emprender el estudio de la porción inferior del valle del Manzanares; pues los estudios anteriores a nosotros no concordaban con los resultados de nuestras investigaciones.

A partir de Madrid, el valle del Manzanares está constituído, en su vertiente derecha, por una alta llanura que desciende desde las alturas divisorias con el río Guadarrama. Esta llanura está cruzada de E a W por los arroyos Butarque y Culebro, el que corre al pie de las sierras terciarias de Gózquez (569 m.), Marañosa (698 m.) y Coberteras (649 m.), que delimitan el valle del Manzanares con el del Jarama.

Toda esta llanura está recubierta por materiales cuaternarios, arenas y arcillas, y los estratos terciarios aparecen tan sólo en los cerros testigos, como el clásico de los Ángeles (670 m.).

La vertiente izquierda es algo más elevada que la derecha, y en ella aparecen con más frecuencia los materiales terciarios al descubierto, en cerros testigos como el de Vallecas (726 m.), que está recubierto por materiales cuaternarios, y también bajo la forma de los escalones de las terrazas.

I. Hacha del yacimiento de Olivar de la Granja - II. Raedera con bulbo basal - III. Hacha discoidal de la vertiente derecha del arroyo Culebro - IV. Núcleo discoidal biconvexo del arroyo de la Gavia - V. Hacha del camino de Valdemoro a Vallecas - V. Hacha de sílex blanco y doble talla, encontrada en id. - VII. Lasca del tipo de Levallois, encontrada en id. - VIII. Útil de cuarcita, id. en Pinto

El tránsito de la llanura a las orillas del río, se verifica merced a una serie de escalones, desde los modernos aluviones del Manzanares hasta la llanura o «plateau». Este fenómeno se presenta de un modo más o menos claro a ambas orillas del río. En la orilla izquierda se encuentra primero una terraza situada a 14 m. sobre el río, la que está constituída en *El Almendro* por gravas pleistocenas con industria paleolítica, las cuales no están localizadas en un solo punto, sino que se continúan en el inmediato barranco.

Por encima de esta baja terraza se encuentra otra alta a 30-50 m., y sobre ella el «plateau» o alta llanura.

En la orilla derecha también se presentan las terrazas, especialmente en las cercanías de Perales del Río, donde ofrecen sus escalones los siguientes cortes:

a). Tierra vegetal.

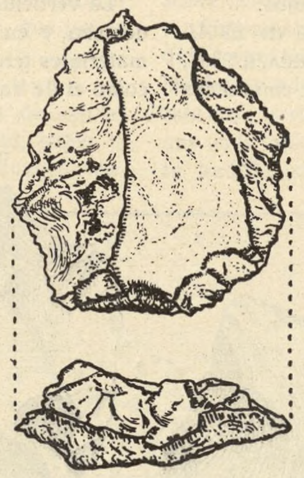
b). Tierra blanca, arcillo-arenosa, con manchas blancas, de aspecto loessoide, 2 metros.

c). Arenas rojizas, 0'50.

d). Arenas rojizas con guijos de cuarzo y sílex amorfos.

La existencia de las terrazas pleistocenas es por lo demás un fenómeno general en casi todo el valle del Manzanares; se presentan en las inmediaciones de Madrid, en la Moncloa y Dehesa de la Villa, etc. y también en los arroyos afluentes, como el arroyo Culebro.

Esta forma topológica es sumamente interesante, por indicar de un modo absoluto el nivel tan elevado a que han corrido los ríos actuales, lo espacioso de sus cauces y su antigüedad, la que está confirmada, además, por los yacimientos paleolíticos hallados.


IX. Punta buril musteriense del camino de San Martín de la Vega

Los límites entre el terciario y el cuaternario, no son en esta región, según creemos, ni los dados por el Mapa Geológico, ni los señalados por el profesor don Lucas Fernández-Navarro.

Nos llama la atención que geólogos afamados, hayan considerado como terciarios, terrenos para nosotros claramente cuaternarios, constituídos por arenas y arcillas; pero más extraño resulta aún, encontrar incluídos en terreno terciario casi todos nuestros yacimientos paleolíticos de las inmediaciones de Madrid.


X. Hacha achelense del camino de Parla a Pinto

Los límites entre ambos terrenos sólo se podrán dar, después de una minuciosa y detenida labor local; pues creemos que el cuaternario de origen eólico cubre grandes extensiones de la meseta terciaria.

Estos materiales, que no representan un verdadero loess, tienen con él grandes afinidades en cuanto a su aspecto y a su origen.

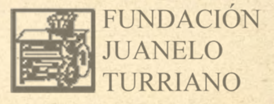
Constituyen, en algunos sitios, estratos arcillo-arenosos de grano finísimo, calizos, de color y desecación análogos a las formaciones eólicas del N de Francia, valle del Rhin, etc.; y aunque es verdad que faltan los fósiles clásicos *(Helix hispida, Succinea oblonga* y *Pupa muscorum),* en algunos lugares hemos recogido un *Helix* afín al *H. hispida.* Por otra parte, el intercambio de materiales terciarios y cuaternarios, reducidos a polvo finísimo, denota la existencia en el cuaternario de un clima estepario en que tuvo un importante papel la erosión eólica.

A más de estos estratos de origen eólico, existen en el valle del Manzanares otros de origen fluvial o de arrastre lento.

Entre ellos anotaremos solamente las arenas gruesas, rojas, con guijos de cuarzo, que debajo de arenas arcillosas vermiculadas existen entre Parla y Pinto, a ambos lados de los caminos de Pinto a San Martín de la Vega y de Valdemoro a Vallecas. En la Casa de la Torrecilla hay arenas rojas, que adquieren un espesor de 5-6 m. en las inmediaciones de la estación de Villaverde-Bajo. También existen 2 m. visibles de arenas rojizas al S E de Vallecas; y el Cerro de Almodóvar está recubierto por materiales cuaternarios, según puede verse en las canteras de sepiolita, donde con un espesor de 2-3 metros se presentan arcillas arenosas y arenas rojas con gravillas.

Entre margas verdosas muy parecidas a la peñuela terciaria (pero de edad cuaternaria, según acredita la industria paleolítica que se encuentra en ella), hemos hallado en los cortes de la estación de Villaverde-Bajo, una preciosa hacha de mano achelense. También citaremos aquí, el hallazgo en las cercanías de Pinto, entre margas verdosas, de un taller paleolítico. La edad pleistocena de ciertas margas, parecidas a la peñuela terciaria, fué fijada por el profesor H. Obermaier y por P. Wernert, con motivo del estudio que hicieron del yacimiento paleolítico de Las Delicias.

Entre los yacimientos paleolíticos del valle del Manzanares, que fueron descubiertos por nosotros en 1919, citaremos el situado en el arroyo Culebro, frente al Olivar de la Granja. Se trata de cortes de un arenero abandonado, constituídos por arcillas, arenas rojas limosas en un espesor de 2'70 m., arenas gruesas empastadas por caliza y arenas rojizas. En estos dos últimos pisos encontramos sílex tallados, entre



los que descuellan una hacha triangular (fig. I), un núcleo discoidal, y una raedera con bulbo basal (figura II), los que por sus caracteres de técnica, clasificamos como musterienses.

De esta edad son también los útiles de piedra tallada, que hemos encontrado en los campos de guijo, de las inmediaciones del yacimiento de *El Almendro*, y los hallados entre las arenas de un arenero abandonado, situado en las inmediaciones del arroyo de la Gavia.

Toda la zona cuaternaria del Manzanares puede considerarse como un solo yacimiento paleolítico de superficie, pues la erosión, trabajo humano, etc., ponen al descubierto sílex tallados, que en el trancurso de milenarios han permanecido enterrados en los estratos de su yacimiento.

Aquí, por tener alguna novedad, mencionaremos los del arroyo Culebro (fig. III) y de la Gavia (fig. IV), y el situado entre Parla y Pinto, todos de edad musteriense, como el situado a ambos lados del camino de Valdemoro a Vallecas, donde hemos hallado un hacha riangular (fig. V), otra hacha de sílex blanco y doble talla (fig. VI), y una lasca de Levallois (fig. VII). Por demás interesante es un útil de cuarcita que hemos encontrado en una calle de Pinto, el cual recuerda formas musterienses del N de España (fig. VIII). También son musterienses los paleolitos encontrados a ambos lados del camino de Pinto a San Martín de la Vega, algunos tan interesantes como la punta-buril representada en la figura IX.

De edad más antigua, es una magnífica hacha de sílex de forma ovalada y de técnica achelense (fig. X), que encontramos entre Parla y Pinto, la que por sí sola prueba el valor de los yacimientos paleolíticos de superficie, cuyo estudio nunca debe descuidarse.

De la edad de la piedra pulimentada, como denotando que la población fué mucho menor que en el paleolítico, son menos frecuentes los hallazgos.

Citaremos, sin embargo, los fondos de cabaña situados en los desmontes de la fábrica Vers (Villaverde-Madrid), en los que aparecían carbón vegetal, cenizas, cerámica, sílex atípicos, y huesos humanos, de caballo y de toro; una piedra caliza hincada en el suelo en el arroyo Culebro, que suponemos sea un pequeño menhir, y la cueva Cuniebles, situada en el mismo arroyo, cuya talla artificial nos recordó las estudiadas por J. Catalina García en el inmediato pueblo de Perales del Tajuña.

P. WERNERT y J. PÉREZ DE BARRADAS.

Madrid.

SOBRE TURBINAS DE COMBUSTIÓN INTERNA

La progresiva tranformación que se efectúa en los motores de vapor, sustituyendo cada vez más las grandes unidades de movimiento alternativo, por turbinas, lleva, por analogía, a pensar en cuál pueda ser la causa, de que hasta ahora no ocurra lo propio con los motores de combustión interna, o sea, por qué la turbina no ha logrado ya conquistar un puesto importante en este género de motores. Precisamente el hueco que esta turbina debería llenar, está patente de un modo bien palpable.

Las grandes unidades para los trasatlánticos y barcos de guerra no pueden ser de cilindros de combustión interna, por no ofrecer todavía condiciones estos motores para competir ventajosamente con los motores de vapor. Los motores Diesel, que tan buen papel han desempeñado en la última guerra, como motores para submarinos especialmente, no se pueden emplear todavía en las grandes unidades navales.

Por otra parte, en aviación se requieren cada día con más urgencia motores potentes, que difícilmente se pueden construir dentro de la categoría de motores rápidos y ligeros, a pesar de los esfuerzos de las casas constructoras.

El motivo de existir esta laguna tan importante en el progreso del motor de combustión interna, es que a pesar de la apariencia sencilla del problema que ofrece la turbina de mezcla detonante, desde el principio de su estudio se presentó como cuestión erizada de dificultades, hasta tal punto, que no hace muchos años se consideraba imposible su realización práctica.

Hoy día, gracias a la evolución de los motores alternativos por una parte, al progreso de las turbinas de vapor por otra, y a las mayores facilidades constructivas que se derivan de los progresos de la técnica metalúrgica y mecánica, nadie se atrevería a hacer una afirmación tan rotunda. Sin embargo, las dificultades que deben resolverse son aún muy grandes, y los ensayos realizados no han pasado de la categoría de tales.

Las opiniones sobre su futuro desarrollo son muy encontradas. Por su examen y discusión detenida, nos inclinamos a creer en los pronósticos optimistas que le auguran un porvenir importante.

Teóricamente, la solución es análoga a la de la turbina de vapor; y deben resolverse, del mismo modo que se han resuelto en ésta, algunas dificultades de carácter común.

En nuestro caso, en lugar de utilizar en forma de fuerza viva la energía almacenada en el vapor de agua comprimido en una caldera, se debe aprovechar también bajo la misma forma la energía procedente de la combustión de una mezcla detonante, efectuada en un recinto limitado, con objeto de producir una presión, y por lo tanto una energía potencial. Supo-



niendo que en la transformación de la energía potencial en cinética no hubiese pérdida, el mismo rendimiento se debería obtener por lo que a la parte térmica se refiere, con una turbina que con una máquina de cilindros.

Pero como por ahora las formas prácticas que se han presentado como soluciones del problema, sólo lo consiguen con notables pérdidas, de aquí que el bajo rendimiento de tales máquinas ha hecho imposible su realización industrial.

La primera dificultad de toda turbina destinada a ser movida por gases, reside en la velocidad enorme que éstos llevan, como compensación a su débil masa y para que el trabajo o fuerza viva $\frac{1}{2}$ mv² pueda llegar a valores importantes.

En efecto, para las presiones explosivas ordinarias, la velocidad de salida de un gas por un orificio es del orden de 1000 metros por segundo, como puede deducirse de consideraciones termodinámicas que no es del caso exponer.

Esta velocidad periférica en cualquier turbina, obliga a resolver una serie de problemas de técnica constructiva y de trasmisión de movimiento, de índole sumamente delicada.

Pero aun así, no es ésta la mayor dificultad, sino la que se deriva de la elevada temperatura con que entran en la turbina los productos de la combustión.

Aun suponiendo que toda la energía potencial se haya convertido en fuerza viva antes de entrar en contacto los gases con las aletas de la rueda móvil, o sea que dichos gases hayan pasado de la presión explosiva p_1, hasta la de escape p_2, el descenso de temperatura es sumamente limitado, para presiones no exageradas.

En efecto: si la expansión se efectúa según ley adiabática, la relación de las temperaturas inicial y final viene dada por la fórmula,

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{0'29}$$

la cual dice, que la reducción o salto de temperatura es de un orden muy inferior al de presiones.

Para pasar de 2000° absolutos (1727°C), a 300° absolutos (27°C), o sea para obtener un salto de temperatura de 1700°, sería necesaria una relación de presiones de 1:693.

Es casi imposible por lo tanto alcanzar gran salto de temperatura, aun partiendo de las presiones más elevadas posibles en la práctica, y descendiendo hasta la presión atmosférica o por debajo de ella, por medio de extractores que la mantengan artificialmente.

Y sin embargo éste es el camino que se debe seguir, puesto que el rendimiento teórico depende del salto de temperatura. La relación

$$\frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

nos dice cuál sería el rendimiento si se verificase con rigor el ciclo de Carnot.

Y si para obtener mayor salto de temperatura intentásemos una refrigeración, que favorecería al mismo tiempo la conservación de las partes metálicas que deben soportar la acción de los gases calientes, ocurriría que la expansión seguiría una curva distinta de la adiabática, y la sustraccion de energía se traduciría en pérdida evidente de rendimiento.

La solución térmica racional debe conducirnos, pues, a emplear una presión explosiva lo más elevada posible, pero obtenida por compresión isotérmica, a fin de no elevar al mismo tiempo la temperatura explosiva. De no ser así el aumento de ésta se traduciría en el aumento de la temperatura de escape, y sin aumentar el salto se aumentaría el denominador del rendimiento, disminuyendo proporcionalmente éste y creciendo al mismo tiempo las dificultades prácticas derivadas de la elevada temperatura de trabajo en la turbina.

El modo de reducir la temperatura explosiva, sin pérdida de rendimiento, sólo puede consistir en la dilución de la mezcla, y he aquí cómo estas condiciones nos conducen en resumen al aspecto del problema que ha dado origen a los motores Diesel.

1.° Alta compresión.

2.° Pobreza de la mezcla.

Si teóricamente esto parece lógico y sencillo, en la práctica se tropieza con otra dificultad.

Las grandes compresiones obligan a consumir un trabajo, hecho con una máquina independiente, ya que por su índole especial la misma turbina no puede, como los cilindros, efectuar por sí misma el trabajo de compresión.

Los compresores de movimiento alternativo no son aptos para ser unidos directamente a las turbinas, por tratarse de máquinas que deben moverse a velocidades de orden muy distinto.

Los compresores centrífugos o turbo-compresores se pueden emplear mejor, pero en cambio su rendimiento deja bastante que desear.

Esta pérdida de rendimiento en la compresión será tanto más notable cuanto mayor sea ésta, y será una merma considerable del rendimiento total.

Ello obliga además, a utilizar tanto para la turbina como para los compresores, máquinas excesivamente grandes, con grave detrimento de la potencia másica, lo cual es otro inconveniente gravísimo para motores de aviación.

Si huyendo de este extremo del problema disminuimos o anulamos la compresión previa, la expansión, muy reducida, no hace descender apenas la temperatura explosiva, y entonces la temperatura de los gases de escape, muy alta, además de arrastrar en pura pérdida unas calorías que equivalen al trabajo que no se ha querido gastar en compresión, hace imposible la conservación de los álabes y demás piezas metálicas de la turbina, pues aun materiales como el acero-tungstenio o el acero-níquel, se debilitan notablemente si se ponen al rojo.

Estas partes metálicas, además, deben ser ligeras: las periféricas, para evitar los efectos de una elevada



fuerza centrífuga, y los ejes delgados, para que conservando cierta flexibilidad puedan centrarse automáticamente, cosa indispensable en todo rotor de turbina, dado el elevadísimo número de revoluciones a que gira. Lo cual impide darles una resistencia excepcional que les permitiese luchar con la temperatnra excesiva.

Véase, pues, el cúmulo de condiciones contradictorias con que se tiene que luchar, para resolver el problema de la turbina de combustión interna.

Pasemos ahora a ver qué soluciones se han propuesto hasta ahora, y hasta qué punto son satisfactorias.

Clasificación de las turbinas.—Los diversos proyectos de turbinas de gas, hoy conocidos, pueden clasificarse por su funcionamiento, en dos clases principales:

1.° Turbinas de explosión o de flujo intermitente.

2.° Turbinas de combustión gradual o de flujo continuo.

Las primeras hacen estallar la mezcla en una capacidad cerrada debidamente, y sólo después de efectuada la explosión dejan que los productos gaseosos de ésta vayan a incidir sobre las aletas del rodete de la turbina.

Como cabe usar o no la compresión previa de la mezcla, en dicha categoría se deben considerar dos grandes grupos, *con* o *sin* compresión.

Si en lugar de procurar que la explosión tenga lugar a *volumen constante*, hacemos que ocurra a *presión constante*, o sea en forma de combustión progresiva (como en el caso de los motores Diesel), entonces la cámara recibirá constantemente por un lado el combustible y el aire inyectados a la presión necesaria, y su combustión—sin aumentar dicha presión, sólo tendrá por efecto aumentar considerablemente su temperatura y su volumen—los obligará a salir por un conducto apropiado o *tobera* que los dirigirá sobre los álabes con flujo permanente y uniforme.

Otra clasificación puede hacerse según el estado en que los gases conducen la energía a la turbina. Si toda la energía potencial se ha convertido en fuerza viva *antes* de entrar en la rueda, alcanzando la presión y temperaturas mínimas y el volumen y velocidad máximas la turbina se llamará de *acción*.

Si los gases conservan todavía presión al entrar en los primeros álabes, y entonces siguen expansionándose en ellos, obran por *reacción*, y así se denomina la turbina, a pesar de ser parcialmente también de acción.

También existe el caso en que las sucesivas expansiones se verifican en distribuidores escalonados, y entonces se tiene un acoplamiento de varias ruedas o turbinas de acción que obran *por saltos de presión* o *acción escalonada*. También se pueden acoplar varios sistemas, constituyendo las que se llaman *turbinas mixtas*.

En algunos motores de émbolo se ha adoptado la solución de colocar una pequeña turbina movida por los gases de escape, para mejor aprovechamiento del trabajo. Entonces esta turbina sólo será un órgano secundario del motor y su rendimiento tendrá solamente una importancia relativa.

En otras se ha ensayado la intervención del vapor de agua, ya inyectado en la misma tobera, ya producido en camisas o serpentines de refrigeración de la cámara de combustión y descargado sobre la turbina por toberas independientes.

También se han empleado en la producción de este vapor los gases calientes a la salida de la turbina, puesto que las calorías que de ellos se aprovechan son beneficio que de ellos se saca directamente, ya que de no hacerlo, irían a parar a la atmósfera en pura pérdida.

Otras veces este vapor se aprovecha en máquinas independientes que tengan por objeto mover los compresores, extractores o máquinas auxiliares, con lo cual se consigue mejorar el rendimiento.

Para fijar más las ideas respecto a los ensayos efectuados, citaremos en otro artículo algunos proyectos de los distintos tipos.

ADRIÁN MARGARIT,
Ingeniero.
Barcelona.

(Se continuará)

QUÍMICA DE LA CORTEZA TERRESTRE (*)

Elementos petrogénicos y metalogénicos.—Sabido es que en la clasificación de los elementos, basada en la famosa *ley periódica* que el sabio ruso Mendelejeff enunció en 1869, los cuerpos simples, colocados en gradación ascendente de pesos atómicos, se hallan distribuídos en ocho grupos dispuestos en columnas verticales, y 12 series, formadas por filas horizontales. Modernamente, se han modificado algo los grupos y series de esta clasificación, por haberse introducido en ellos los denominados gases raros del aire, y otros cuerpos descubiertos recientemente. El hidrógeno forma por sí solo la serie 1.ª del grupo 1.°: sigue la serie 2.ª, con los cuerpos helio (peso atómico, 4), litio (7), glucinio (9'1), etc. El cuerpo que actualmente se halla en el último lugar de la clasificación es el uranio, (grupo 6.°, serie 12), cuyo peso atómico es 238'2.

Los *elementos petrogénicos* que pueden conside-

(*) Continuación del número 371, página 206.



rarse como esenciales en la formación de las rocas ígneas de la corteza terrestre, hasta el punto de que constituyen el 99'99 % en peso de ella, tienen pequeño peso atómico, de modo que ocupan la parte superior de la clasificación, de la cual forman las series 1.ª a 4.ª de los grupos 1.° a 8.° (excepto algunos que pertenecen a las series 6.ª y 8.ª), mientras que los elementos que pueden llamarse *metalogénicos* y que se encuentran como gangas o como metales nativos, y muy raras veces en las rocas ígneas, son de elevado peso atómico, y se hallan colocados, por consiguiente, en las últimas series de la clasificación, aparte de unos pocos de las series 5.ª y 7.ª.

En la porción intermedia de la clasificación, o sea en las series 5.ª a 8.ª, se encuentran elementos que pertenecen ya a las rocas igneas, ya a los metales nativos. Así, el rubidio y cesio (grupo 1.°, series 6.ª y 8.ª); estroncio y bario (grupo 2.°, series 6.ª y 8.ª); itrio y lantano (grupo 3.°, series 6.ª y 8.ª); zirconio y cerio (grupo 4.°, series 6.ª y 8.ª); niobio (grupo 5.°, serie 6.ª) y molibdeno (grupo 6.°, serie 6.ª), se consideran como elementos petrogénicos, mientras que el cobre y la plata (grupo 1.°), zinc y cadmio (grupo 2.°), galio e indio (grupo 3.°), germanio y estaño (grupo 4.°), arsénico y antimonio (grupo 5.°), selenio y telurio (grupo 6.°), y el bromo y el iodo (grupo 7.°), pertenecientes respectivamente a las series 5.ª y 7.ª, deben considerarse como elementos mineralogénicos.

Los elementos petrogénicos se hallan normalmente como minerales primarios, formando óxidos, silicatos, fluoruros y cloruros, y sólo excepcionalmente como sulfuros, seleniuros, telururos, arseniuros, antimoniuros, bromuros y yoduros, y, aparte del hierro y del níquel, no se encuentran nunca nativos. Los elementos metalogénicos forman sulfuros, seleniuros, telururos, arseniuros, bromuros y yoduros; raras veces silicatos, óxidos, fluoruros y cloruros, y con frecuencia se hallan nativos.

El interior de la Tierra.—La hipótesis que hemos ya enunciado al principio de este artículo, de que el interior de la Tierra está compuesto, a lo menos en parte, de una aleación de hierro y níquel, semejante a la que constituye muchos meteoritos, se halla ahora generalmente aceptada, y se basa en la densidad media de nuestro planeta, en su rigidez, en su carácter magnético, y en la composición de los meteoritos denominados sideritos, que pueden considerarse como fragmentos de un cuerpo preexistente de dimensiones mucho mayores. Algunos geólogos como Suess en su grandiosa obra *Das Antlitz der Erde* (la Faz de la Tierra), y Daly en *Igneous Rocks and their origin* (Las rocas ígneas y su origen), son de opinión que los materiales constitutivos del interior de la Tierra se hallan, por regla general, dispuestos según sus densidades, de tal manera que el núcleo está formado por la aleación hierro-níquel, y quizá por otros metales pesados; encima de él se encuentra una zona de rocas silicatadas muy densas, y sobre ella los silicatos más ligeros de la *costra*, pero estas zonas pasan gradualmente de una a otra sin presentar transiciones bruscas. Wiechert y Knott han hecho ver, por el estudio de la propagación de las ondas sísmicas, que los materiales terrestres presentan un cambio de propiedades físicas hacia una profundidad que corresponde próximamente a la mitad del radio terrestre, y más recientemente que dichos autores, han mostrado Adams y Williamson, basándose en experimentos de laboratorio, y también en el estudio de los terremotos, que la mayor densidad del interior de la Tierra no puede explicarse, según hemos dicho ya, por la sola compresibilidad de los materiales. Mr. Washington, el autor del estudio que estamos resumiendo, opina, siguiendo la hipótesis de Adams y Williamson, que el núcleo central de la Tierra está constituído por elementos metalogénicos, esto es, de elevado peso atómico, ya como metales nativos, ya en la forma de seleniuros, telururos, arseniuros, antimoniuros, bromuros y yoduros; encima del núcleo se encontrará la zona hierro-níquel, y por fin, encima de ésta, la costra de silicatos.

Es interesante hacer observar que el hecho de hallarse los elementos de peso atómico más elevado, los *metalogénicos*, en la parte más profunda del interior de la Tierra está de acuerdo con las observaciones de Abbot acerca de la distribución de los elementos en el Sol. (C. G. Abbot, *The Sun*, 1911) Según estas observaciones, los elementos que ofrecen en el espectro solar líneas de mayor intensidad, son los de pequeño peso atómico, con excepción de los elementos negativos, ninguno de los cuales (excepto quizá el oxígeno), por alguna razón todavía desconocida, presentan líneas en el espectro. Comparando la tabla de Abbot sobre las intensidades de las líneas espectrales *(obra citada, pág. 91)*, con la tabla de la clasificación periódica de los elementos, se observa que los primeros 22 cuerpos simples de la tabla de Abbot que ofrecen más intensidad de líneas en el espectro, son de los que hemos llamado elementos terrestres petrogénicos, y que éstos (aparte los elementos negativos), se hallan entre los que ofrecen líneas más intensas en el espectro, con las curiosas excepciones del glucinio, cerio, y especialmente del potasio, que producen líneas de muy poca intensidad. El orden no es el mismo, pero los diez primeros elementos de mayor intensidad espectral comprenden el calcio, hierro, hidrógeno, sodio, magnesio, silicio, aluminio y titanio, que con el oxígeno, potasio y fósforo, son los once elementos que se encuentran en mayor abundancia en la corteza terrestre. Por otra parte, los elementos metalogénicos presentan la menor intensidad espectral, o no producen líneas en el espectro. Así, en la tabla de intensidades de Abbot, se incluyen en orden descendente el paladio, cobre, zinc, cadmio, germanio, rodio, plata, estaño y plomo. Los metales del grupo platino, con el tungstenio, bismuto, mercurio y talio, y uno o dos más, presentan líneas muy débiles o nulas. Según muestra Abbot, tomando los elementos en grupos por orden de intensidad, ésta disminuye a medida que aumenta el peso atómico medio del grupo. Abbot



explica esta distribución, cuyas únicas excepciones son, según hemos dicho, el cerio, el glucinio y el potasio, por la hipótesis de que «la disminución de intensidad con el aumento del peso atómico, parece depender de la profundidad de estos gases con respecto a la superficie del Sol», y esta hipótesis está confirmada por las observaciones de cambios de lugar en las líneas del espectro de varios elementos debidas a la presión, y a los que muestran el espectro *relámpago*, durante los eclipses de Sol. La coincidencia entre la presencia de los mismos elementos en la Tierra y en el Sol, por lo que se refiere a su relativa abundancia y profundidad, parece indicar una estructura análoga de ambos astros, y está en completa armonía con la idea general de distribución según la gravedad específica.

J. V.

(Continuará).

BIBLIOGRAFÍA

La Teoría de la Evolución y las pruebas en que se funda, por *William B. Scott.* Traducción de *Antonio de Zulueta,* Editorial Calpe. Calle de S. Mateo, núm. 13, Madrid 1920. Precio 8 ptas.

El libro de Scott no es la voz del joven que con entusiasmo había resonado durante la segunda mitad del siglo XIX en cantares de triunfo, sino la voz del anciano que siente perder ya y languidecer sus fuerzas, y para su consuelo se palpa y se dice: «Aún puedo, aún tengo esperanzas de vida». En el libro, conforme al título, se aducen los argumentos que en pro de la hipótesis transformista se han ideado, y quien quiera que profundice con crítica serena la fuerza probativa de ellos, se convencerá de que flaquean los fundamentos del edificio evolucionista levantado a nombre de la *Ciencia.* Su análisis nos podrá dar materia para varios artículos, si es que el exceso de material de IBÉRICA nos da lugar, para esbozar la cuestión en sí misma, prescindiendo de toda alusión al libro. Ahora sólo diremos que al plantear el complejo problema del evolucionismo, es necesario distinguir con toda precisión los diversos aspectos que ofrece.

Cuatro son los problemas que en el primer origen de los seres corpóreos se incluyen: el origen de los cuerpos, el origen de la vida, el origen del hombre y el origen de la diversidad de formas orgánicas en el reino vegetal y animal.

El primer origen de los cuerpos necesariamente debe remontarse a la creación. Todo otro sistema doctrinal, llámese *monismo,* llámese *evolucionismo,* llámese *panteísmo,* lleva en sí, hoy como en los tiempos gnósticos, el sello de lo absurdo y contradictorio. Todo cuerpo está caracterizado por una serie larga de indeterminaciones, a las cuales no puede por sí mismo dar valor concreto, está sujeto a cambios, y depende por mil relaciones de las actividades de otros cuerpos. No puede, por tanto, poseer en sí la razón de su existencia, sino que mediata o inmediatamente la ha debido recibir de Dios, *Ser único* que tiene en sí mismo la razón de su existir, infinito e inmutable. Por otra parte, el maravilloso orden del universo, que con los progresos de las ciencias naturales se va conociendo cada día más a fondo, proclama la necesidad de acudir como a primer origen suyo a Dios, cuya inteligencia infinitamente comprehensiva es la única capaz de abarcar de una mirada todo el orden corpóreo, y cuya voluntad soberana imprime su ley a la naturaleza de los seres.

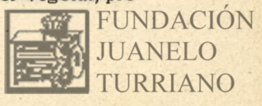
Esta creación mediata o inmediata de todos los seres corpóreos, no es cuestión de gusto ni hipótesis del día, ni siquiera argumento de índole religiosa ajena de la Ciencia: es sí dogma de Fe, pero también es conclusión a que nos conduce la Ciencia con evidencia meridiana, cuando no se detiene a medio camino sino que en alas de la inteligencia sube a las primeras causas. Por esa razón muy acertadamente el autor del libro escribe en la página 45: «Para sostener la hipótesis evolucionista, no es necesario negar el parentesco ideal entre las gradaciones sucesivas de los seres vivientes, ni rechazar la creencia en un plan de creación que ha sido ejecutado por el método evolutivo.»

El primer origen de la vida, aun limitada al grado vegetativo nos lleva también a Dios, como a su primer autor, ya que el grado de la vida sube al organismo, al orden inmanente, imprimiéndole el poder de perfeccionarse a sí mismo, y el de unificar las acciones todas de su complicado ser. Toda la Biología, que cada vez con más convencimiento rechaza la generación espontánea, está proclamando la distinción esencial entre el grado corpóreo inanimado y el animado. Es contrario a todas las leyes biológicas, que la *vida* venga de la *no vida,* y es un contradecir al criterio admitido e invocado de la continuidad de los procesos proclamada por Lyell, el exceptuar de la ley entrañada en la misma esencia de la vida, la aurora de los tiempos geológicos. Ni la mayor abundancia de sales disueltas en el agua del mar, ni la mayor presión atmosférica, ni la excesiva cantidad de anhidrido carbónico atmosférico, ni la esterilidad del suelo terrestre de los estratos cristalinos y pizarras y gneis, eran favorables para saltar la distancia que en mejores condiciones no puede saltarse: de lo inanimado a lo viviente. Precisamente los ojos de los paleontólogos se han fijado en el *algonkiense* para primer período de la vida, y el *algonkiense,* si damos valor probativo a las estrías y a la escasa sedimentación caliza, tuvo en regiones clima glacial, impropio para florecer la vida.

El libro de Scott no trata del origen de la vida: expresamente prescinde de tratar de ese asunto en la página 44. Tampoco trata del primer origen del hombre: el cual, ya se le considere en su parte espiritual que es el alma, incapaz de proceder por evolución de la materia, ya se le considere en su constitución orgánica, lleva el sello de un ser totalmente diferente del bruto y reclama para sí origen independiente. Por eso celebra la sana Filosofía la derrota del evolucionismo monista, que quiso hacer desfilar una serie de cráneos mal compuestos y mal completados, como representantes de la marcha del animal hacia el hombre. Hay un hiato imposible de llenarse en la Paleontología; ya la Prehistoria canta en el arte paleolítico las glorias del hombre desde los albores de la humanidad. Para mayor seguridad hay un libro inspirado por Dios en que se narra la manera con que Dios hizo el primer hombre y la primera mujer: y ese libro condena las desconfianzas de los sabios que al tratar de ese punto del primer origen del hombre, confiesan que no lo saben.

El libro de Scott trata propiamente de explicar la diversidad de las formas vivientes en el reino vegetal y animal. Ni aun aquí creemos que sostenga el monofiletismo, haciendo derivar todas las formas animales de un primer organismo animal, o todas las formas vegetales de un primer vegetal. Tal monofiletismo está descartado por los hombres de ciencia y por cuantos tengan paciencia para comparar los organismos y las épocas de su aparición. Han pasado los tiempos de ir pintando *a priori* árboles genealógicos al estilo haeckeliano. «Haeckel, dice Dépéret (Les transformations du Monde animal, pág. 125), fundándose en un método exclusivamente embriológico, se esforzó en mostrar la evolución monofilética de los dos reinos, e hizo ley fundamental biogenética el paralelismo de la ontogenia y filogenia. Pero ha faltado a todas esas fórmulas teóricas de la hipótesis transformista el apoyo y contraprueba de la evolución real, es decir, la historia paleontológica de los seres».

La cuestión se reduce hoy día a ver si de unos pocos tipos, unos 8 ó 12, tanto en el reino animal, como en el vegetal, pro-



ducidos por Dios, en la aurora de los tiempos geológicos, sea en el *algonkiense*, sea antes, han venido por evolución, fundada en las leyes naturales impuestas así mismo por Dios, todas las formas orgánicas animales y vegetales. O de otro modo: ¿La acción creadora divina de organismos vivientes, se limitó al tiempo *algonkiense*, y entonces formó unos cuantos tipos primordiales, pocos, como pocos eran posibles en aquellas condiciones biológicas y pocos deben ser si se ha de admitir la evolución, y después por la misma naturaleza impuesta al organismo viviente, se han ido de ellos desarrollando todas las formas animales y vegetales que fueron apareciendo en el transcurso de los períodos geológicos, explicándose por emigraciones e inmigraciones la desaparición y aparición de las formas, cuando se ven hiatos en los estratos geológicos, trayendo explosiones de nuevas formas cada viaje a regiones nuevas? ¿O es que en el trascurso de los tiempos geológicos ha ido Dios poniendo nuevos *phylum* conforme a las condiciones biológicas del período geológico, y les ha dado gran poder de fecundidad y ulterior diferenciación, llenándose en consecuencia los estratos con gran riqueza de especies sistemáticas, y gran variedad de formas, como explosiones de vida joven y exuberante?

Todavía más en concreto, ya que los evolucionistas gustan de envolverse en nieblas y oscuridades y la Ciencia pide claridad y certeza: ¿Las formas algonkienses, el radiolario *tripilidum*, el crustáceo *beltina*, el anélido *helminthoidichnites*, el molusco *hyolithes*, y por no andar en oscuridades y formas deformadas con los estratos, los organismos del cámbrico inferior (aunque no sean los primitivos), el crustáceo *protocaris*, la medusa *medusites*, el coral *coscinocyathus*, el braquiópodo *lingulella*, el molusco *fordilla*, el trilobites *microdiscus*, el ostrácodo *aristoceo*, la concha *estenotheca* y el braquiópodo articulado *orthisina* (Dacqué), han sido los vivientes de que se han propagado por vía de evolución todos los animales de las faunas posteriores?

Es cuestión científica, que hay que discutirla con datos y con razones, no con prejuicios: el autor da en su libro una respuesta afirmativa. Sus argumentos flaquean aun a su juicio. Bosquejando en la conferencia 2.ª la naturaleza de las pruebas aducidas en pro de la evolución oligofilética, afirma resueltamente que «han de ser indirectas» (pág. 44). Mas ocurre en seguida la duda, y ¿por qué? ¿No afirman que las mejores pruebas se toman de la Embriología y de la ley embriogenética, según la cual el desarrollo ontogénico es un compendio de la evolución filogenética de las formas ancestrales? Si existe tal ley, ¿no podrá seguirse el curso filogenético de la evolución en el desarrollo del grano de trigo, del grano de maíz, del huevo de gallina o de trucha? ¡Ah sí! Se le ha observado, y para que pudiera presentarse la prueba directa, ¡hubo que falsificar las fotografías! Por eso, porque sin falsificarlas no sale la prueba directa, ha habido que retroceder pie atrás, contentándose con una prueba indirecta. Y viniendo a la Paleontología, ¿por qué sus pruebas han de ser indirectas? Si la evolución es la norma natural seguida en la aparición de las formas vivientes ¿cómo no está escrita esa ley en cada página o en cada estrato paleontológico? Cierto que tratándose de lo que no debe llamarse evolución, porque la confusión de nombres ha originado confusión y caos de doctrina, la ulterior diferenciación de las climenias en los diversos niveles del devónico superior, ofrece un ejemplo típico de cómo progresan ciertas formas y se despliegan a la manera de las plantas silvestres traídas a los jardines, las cuales se visten con galas nuevas y tejen sus hojas y corolas con arte natural mucho más rico y bello. Pues si tal cambio es observable directamente, ¿por qué, si la ley natural de la aparición de las formas vivientes es la evolutiva, por qué la Paleontología no ofrece pruebas directas de ella y a montones? ¿Es que observada imparcialmente presenta tantos contrastes, que ya el evolucionista se contenta con estar a la defensiva, diciendo que la Paleontología no contradice a la evolución, cuando por emigraciones debe explicarse la aparición de las formas criptógenas?

La única prueba indirecta legítima es la de que no debe apelarse a causa superior, cuando en las causas naturales hay suficiente virtud para producirse el hecho observado. Eso es lo que se trata de averiguar científicamente: si la naturaleza de los seres vivientes es tal que por sucesiva evolución de unas pocas formas orgánicas primordiales se explique toda la fauna posterior de las épocas geológicas consiguientes.

La demostración de su doctrina no está según el autor precisamente en cada uno de los argumentos, sino que resulta del conjunto de ellos.

Otros creemos al contrario, que si uno a uno cada argumento se torna contra la tesis del autor, y defiende la teoría *polyfilética* o *constancianista* bien entendida, el conjunto es aplastante contra los partidarios *oligofiléticos*.

José María Ibero, S. J.,
Profesor de Cosmología.
C. de San Javier, Oña (Burgos).

El ejemplo americano. El precio del tiempo en los Estados Unidos, por *E. Servan*. Traducción de R. C.—Sociedad General de publicaciones, Diputación, 211, Barcelona. Precio, 5 pesetas.

Se presenta en esta obra, con ameno e ingenioso estilo, una serie de cuadros de lo que puede llamarse la vida mercantil norteamericana, estableciéndose comparaciones entre esas costumbres y las europeas, en particular con las de Francia, nación a que pertenece el autor. Se lee el libro con interés y gusto, aunque no en todo lo que dice haya de servir de *ejemplo*, porque en verdad, como reconoce el mismo autor, «las costumbres que describe son harto originales en ciertos aspectos, demasiado realistas, demasiado prácticas, para no chocar con las concepciones muy respetables de nuestros compatriotas».

No quiere decir esto que algo de lo que se describe en la obra no pudiese tener cabida, dentro de ciertos límites, en nuestras costumbres, pero en algunos aspectos, por ejemplo, en el trato mutuo entre principales y dependientes, no desearíamos llegar nunca al *progreso* que se advierte en los Estados Unidos de Norteamérica, si es que sean exactas, como parece, las descripciones del autor. El *maquinismo*, tal como se presenta a veces en este libro, al realzar la materia, rebaja al hombre, y no puede ser nunca norma de vida noble y generosa.

El Mar al día. Ingeniería y guerra submarinas, por *C. Domville-Fife*.—Sociedad general de publicaciones, Diputación, 211, Barcelona. Precio, 7'50 ptas.

Este tomo, que es el VI de la Biblioteca «Ciencia al día», contiene datos sumamente curiosos, modernos e instructivos, sobre todos los puntos relacionados con los trabajos submarinos. En él se encuentran descritos sin dificultades técnicas, y con estilo sencillísimo y ameno, todo lo referente a los nuevos aparatos escafandros y demás enseres de los buzos para trabajar y para comunicarse con los auxiliares de sus tareas; la manera de disponer los salvamentos, las construcciones y demás obras submarinas; las explotaciones submarinas, así de tesoros naufragados como de perlas, esponjas y corales, y, por fin, todo lo referente a los submarinos de guerra y minas submarinas, que tanto interés tienen a causa de la guerra pasada.



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

Año VIII. Tomo 1.º 16 abril 1921 Vol. XV N.º 374

EL NUEVO MAPA DE EUROPA *(Véase la nota de la pág. 245)*

I. Praga. Torre gótica del Puente de Carlos, en la orilla derecha del Moldau - II. Obreras bordadoras de Dettva - III. Kassa, la ciudad más importante del E de Eslovaquia - IV. Confluencia del río Morava con el Danubio - V. Tipos rutenos

Crónica iberoamericana

España

Curso la Vallée Poussin.—Ante numeroso y selectísimo auditorio, ávido de escuchar las sabias lecciones del afamado profesor de la Universidad Católica de Lovaina, se presentó M. de la Vallée Poussin, el día 31 del pasado mes, en el salón de grados de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid.

El decano de la Facultad y Catedrático de Análisis superior, don Luis Octavio de Toledo, testimonió en nombre propio, de sus compañeros y de todos los presentes, el afecto que la persona del conferenciante y las universidades y estudiantes de Bélgica inspiran a los intelectuales españoles, ofreciéndose en todo a la disposición del ilustre representante de los estudios matemáticos en el NW del continente europeo. M. de la Vallée Poussin contestó brevemente y con exquisita delicadeza a estas sinceras expresiones de su presentador, y entró inmediatamente en la materia de su disertación, que versaba sobre generalidades acerca de los conjuntos (Véase IBÉRICA, vol. XI, n.° 269, pág. 174).


M. Charles de la Vallée-Poussin

Es difícil definir en general los conjuntos; cuando son finitos basta decir que son el agregado de un número determinado de objetos, y entonces su consideración se reduce lógicamente a la de número entero cardinal, la noción más clara que posee la matemática. Pero cuando se trata de conjuntos infinitos, su definición general es más difícil: el de los números enteros y los derivados de éste mediante la asociación, ordenación y otras operaciones, es bastante conocido; pero apenas se pasa a otros conjuntos salen al paso paradojas y antinomias muy célebres y discutidas en el campo de la matemática y de la filosofía, y ya su misma definición exige el que se puedan distinguir los elementos del conjunto entre sí y de los que no pertenecen al conjunto, cosa no fácil ni afirmable *a priori*.

Pasó en seguida el conferenciante a los diversos enunciados del axioma de Zermelo o de la selección, distinguiendo los conjuntos *numerables* o que no implica contradicción su enumeración (aunque no se haya realizado ésta), y los *enumerables*, en los que tal enumeración se obtiene de hecho, distinción debida a Borel. Este axioma de Zermelo es la base de la teoría de conjuntos numerables y de las relaciones entre éstos y las de los conjuntos no-numerables, demostrándolo para el teorema particular de que «todo conjunto no numerable puede descomponerse en otro no numerable de la misma potencia y otro numerable.»

Las restantes consideraciones del sabio conferenciante acerca la equipotencia de los conjuntos finitos de igual número de elementos, de la de los conjuntos numerables entre sí y con subconjuntos de los mismos, de la numerabilidad del conjunto de números racionales, y de la no-numerabilidad del continuo lineal y equivalencia del continuo lineal con una infinidad numerable de continuos lineales y con el continuo cuadrático, fueron modelo de claridad y orden, y sirvieron de preludio para subsiguientes explicaciones, que con avidez y satisfacción han oído sus discípulos de estos días.

La segunda conferencia del eminente matemático belga, fué el complemento y terminación de la primera. Comenzó aludiendo a las curvas de Peano, cuya descripción se encuentra en el primer tomo del *Traité d'Analise*, de Picard, pero sin detenerse se puso a demostrar el famoso teorema de Cantor de la equivalencia de los continuos de diversas dimensiones, por el procedimiento de las fracciones continuas. En seguida vino al caso particular de los conjuntos puntuales, deteniéndose en las propiedades descriptivas de los mismos; así definió los conjuntos limitados, puntos aislados de un conjunto y conjuntos aislados, y demostró que éstos son enumerables.

Pasó después a la definición capital de puntos de acumulación, en cuyas proximidades se encuentran infinitos puntos del conjunto y, mediante la aplicación del axioma de Zermelo, probó su equivalencia con los puntos límites, en cuyas proximidades existe uno de los puntos del conjunto, por pequeña que sea la distancia o radio del contorno.

En seguida definió el conjunto CE, complementario del E, en una línea (o en otra variedad) en que se encuentra E, y mediante él definió los puntos internos (que distan de CE), externos (internos a CE) y *fronteras* de E; y después los conjuntos cerrados y abiertos, según contengan o no contengan sus *puntos fronteras*.

Por fin, dió la definición de agregado o conjunto derivado, y probó que todo conjunto de infinitos puntos y limitado posee por lo menos un punto límite y que el conjunto derivado es siempre cerrado. Definió los conjuntos perfectos y los densos en un conjunto dado A y en sí mismos, y propuso un ejemplo de agregado perfecto no denso en ningún intervalo (el de los decimales que se pueden formar con las solas cifras 0 y 1), y demostró que todos los de esta naturaleza tenían igual potencia, que es la del continuo, ya que dicho agregado propuesto es equivalente al de todos los puntos del segmento 0-1, si se suponen escritos

en el sistema de numeración binario o de base 2, con una pequeña observación acerca de aquellas fracciones racionales cuyo denominador es una potencia exacta de 2.

Terminó con la demostración del teorema de Cantor, de que todo agregado cerrado es o numerable o suma de uno perfecto y otro aislado numerable, no usando el método de los números trasfinitos, sino el de los *puntos de condensación* de un conjunto de Lindelöf, que son aquéllos en cuyos alrededores hay siempre un conjunto no numerable de puntos del agregado. Todo agregado no numerable ha de tener puntos de condensación.

Los numerosos auditores quedaron complacidísimos de las explicaciones claras y precisas del sabio profesor de Lovaina, después de cuya disertación se reunió en el mismo salón de grados la sesión mensual acostumbrada de la Sociedad Matemática Hispano-Americana, ocupando M. de la Vallée Poussin un puesto de la presidencia, a la derecha del doctor don Luis Octavio de Toledo, que presidió la sesión. Se leyó una carta de agradecimiento del señor Tulio Levi-Civita por su admisión como miembro honorario de la Sociedad, y se acordó unánimemente conceder igual distinción a M. de la Vallée Poussin.

El joven matemático don Pedro Puig dió cuenta de un profundo e interesante trabajo que está preparando acerca de las fórmulas de la Mecánica clásica, modificadas por las leyes de la relatividad restringida (fórmulas de Newton, de Lagrange e integral de las fuerzas vivas) proponiendo su aplicación a algunos problemas clásicos y célebres, cuya integración resulta algo más complicada que en la Mecánica clásica.

De este trabajo, Dios mediante, daremos cuenta en IBÉRICA, una vez terminado, pues su autor nos ha prometido facilitárnoslo.

Concurso del Colegio de Veterinarios de Barcelona.—El Colegio Oficial de Veterinarios de la provincia de Barcelona, ha abierto un Concurso entre profesores veterinarios colegiados, en el que se proponen los tres premios siguientes:

1.º Premio del Colegio, consistente en una medalla de oro y título de socio de mérito, al mejor trabajo sobre el tema: «Enfermedades parasitarias y microbianas transmisibles de los animales al hombre, y profilaxis para evitar su contagio».—2.º Premio de don José Elías de Molins. Un objeto de arte al mejor trabajo cuyo tema sea: «Estado numérico actual de la ganadería española en lo referente a reses de abasto; medios para su fomento y perfección de razas».—3.º Premio del doctor don Antonio Sabater, consistente en 250 pesetas, al trabajo que mejor desarrolle el tema: «Servicios sanitarios municipales que afectan a la medicina veterinaria; su organización con relación a las necesidades de Barcelona».

Los trabajos se recibirán en la Secretaría del Colegio de Veterinarios de Barcelona, hasta el día 30 del próximo octubre.

Suministro de vagones a Compañías ferroviarias.—Según los Reales Decretos publicados en la *Gaceta de Madrid*, de 2 del corriente, para el suministro de 200 vagones de diversos tipos solicitados por la Compañía de Madrid a Cáceres y Portugal, se aceptan las ofertas de las casas constructoras en la forma siguiente:

A). Talleres de Miravalles, de Bilbao: 2 vagones cerrados, de 10 toneladas de carga, al precio de 15360 pesetas unidad. B). Mariano Corral, de Bilbao: 20 vagones bordes altos, de 15 ton., al precio de 13250 pesetas unidad; 30 vagones bordes altos, de 15 ton., al precio de 12000 pesetas unidad. C). Pando, Rodríguez y Compañía, de Sevilla: 20 vagones cerrados, de 10 ton., a 15550, y 30 vagones a 14200 ptas. unidad. D). Domingo de Orueta, de Gijón: 98 vagones cerrados, de 10 ton., al precio de 13440 pesetas unidad. Para este suministro se anticipa a dicha Compañía la cantidad de 2709840 pesetas.

Para el suministro de los 85 vagones que tiene pedidos la Compañía de Medina del Campo a Zamora y de Orense a Vigo, se aceptan las ofertas de las siguientes casas constructoras:

A). Talleres de Palencia S. A., de Palencia: 5 vagones-jaulas, de 10 toneladas de carga, al precio de 17770 pesetas unidad. B). Talleres de Urcola, de San Sebastián: 25 vagones bordes altos, de 20 toneladas, a 14000 pesetas unidad; 20 vagones bordes altos, de 20 ton., a 12960 pesetas unidad; 5 vagones-plataformas, de 10 ton., al precio de 10560 pesetas unidad. C). Sociedad Española de Construcción Naval: 20 vagones cerrados, de 12 ton., a 16130 pesetas unidad; 10 vagones cerrados de 12 ton., a 14980 pesetas unidad. Para este suministro se anticipa a la citada Compañía la cantidad de 1223250 pesetas.

Por último, para el suministro de 15 vagones pedidos por la Compañía de Medina del Campo a Salamanca, se acepta la oferta de la casa Mariano Corral, de Bilbao, que comprende 10 vagones cerrados, de 12 toneladas, al precio de 15980 pesetas cada uno; 5 vagones cerrados, de 12 toneladas, a 15360 pesetas unidad. A dicha Compañía se le anticipa por este suministro, la cantidad de 236600 pesetas.

Asociación Española para el Progreso de las Ciencias.—A consecuencia del execrable asesinato de que fué víctima el Jefe del Gobierno, don Eduardo Dato, que desempeñaba actualmente el cargo de Presidente de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, quedó vacante esta presidencia, y para cubrir este cargo se reunió la Junta Directiva de dicha Sociedad.

Don José Rodríguez Carracido dedicó un sentido recuerdo al señor Dato, que durante cinco años estuvo al frente de la Asociación y había presidido los Congresos científicos de Sevilla y de Bilbao. El señor secretario manifestó luego que, como resultado de las impresiones que había cambiado con algunos miembros del Comité ejecutivo de los Congresos científi-



cos, proponía al señor Carracido para ocupar la presidencia vacante, propuesta que fué aprobada por unanimidad. Para la vicepresidencia que quedaba vacante en virtud de este nombramiento, se nombró al ilustre ingeniero don Leonardo Torres de Quevedo.

La cosecha de trigo en España en 1920.—El *Norte de Castilla*, de Valladolid, ha publicado su acostumbrado extraordinario anual acerca de la producción de cereales, y especialmente de trigo, en España.

La cosecha de trigo en 1920 no ha pasado de regular en conjunto, pues da una media de 7'72 quintales métricos por hectárea. La producción total fué, según los datos recogidos por dicho diario, de 30468775 quintales métricos, bastante menor que la que señalan las estadísticas oficiales (Ibérica, n.º 371, página 196), y denota un aumento de 4 millones de quintales con relación a la de 1919. La extensión de tierra dedicada a este cultivo ha disminuído en unas 64000 hectáreas con respecto a la del año anterior.

El déficit de nuestra producción triguera en 1920 fué de 7908125 quintales métricos, aunque la curva de descenso que se había iniciado en 1916, vuelve afortunadamente a subir, y es de desear que siga ascendiendo hasta una producción que resulte suficiente para el consumo de nuestro país.

La estación internacional de Los Arañones.—Para realizar las obras de defensa contra aludes y avenidas torrenciales de la estación internacional de Los Arañones (Canfranc), del ferrocarril de Zuera a Olorón, cuyo coste está calculado en 6162980 pesetas (Véase Ibérica, Vol. XII, n.os 299, 305 y 308), fué aprobado por R. O. de 13 de septiembre de 1919, el correspondiente proyecto para su ejecución en un espacio de tiempo no menor de seis años, y por R. D. de 18 de junio de 1920, se dispuso, para las obras que se han ejecutado en el año económico de 1920-21, que por su urgencia quedasen exceptuadas de las formalidades de subasta y concurso, verificándose por el sistema de administración.

Con objeto de que se prosigan las obras con la eficacia debida, y que su ejecución se realice sin interrupciones, se ha dispuesto, por R. D. de 31 del pasado marzo, que continúen exceptuados de dichas formalidades los trabajos hidrológico-forestales para la construcción de la mencionada estación, por hallarse comprendidos en las excepciones que determina el art. 55 de la vigente ley de Contabilidad.

Premios Gómez Pardo.—Según los fines del legado hecho por don José Gómez Pardo, la Escuela de Minas abre un concurso público para la adjudicación de tres premios y tres accésits, a los autores o traductores de trabajos que versen sobre cuestiones teóricas o prácticas de las industrias minera o metalúrgica.

Los premios consistirán en una remuneración pecuniaria de 3000 pesetas para el primero, 2000 para el segundo y 1000 para el tercero; la publicación, por cuenta del legado, de los trabajos que hayan alcanzado las recompensas, y la entrega de 100 ejemplares a los respectivos autores o traductores. Los accésits consistirán en la publicación, por cuenta del legado, de los trabajos que lo merezcan, y la entrega de 100 ejemplares a sus autores o traductores.

Los trabajos se admitirán hasta el día 31 del próximo diciembre, en la Secretaría de la Escuela de Minas, Madrid.

América

México.—*Los puertos francos.*—Entre los puertos francos de México, cuyas condiciones proyecta mejorar el Gobierno, se encuentran principalmente los de Guaymas, Puerto México y Salina Cruz.

El primero, situado en el Golfo de California, es el puerto principal del próspero Estado de Sonora, unido por ferrocarril con la capital, Hermosilla, y con la red ferroviaria de los Estados Unidos de Norteamérica, presenta buenas condiciones naturales, pero el Gobierno de México proyecta mejorarlas todavía, con lo cual las pesquerías, que ahora tienen ya gran importancia, quedarán notablemente beneficiadas.

Los dos puertos de Salina Cruz y Puerto México (Coatzacoalcos), se hallan en el Istmo. El último ha mejorado en gran manera desde que se construyó el ferrocarril Nacional de Tehuantepec, que constituye el término en el Atlántico del ferrocarril trascontinental, que tan intensamente ha competido con el Ferrocarril de Panamá, y aun con el Canal de este nombre. El río Coatzacoalcos forma como un puerto natural de ilimitada capacidad y una profundidad media de 15 metros, pero la barra y la boca del puerto han de ser dragadas, con lo cual el canal de entrada alcanzará una profundidad de 10 metros, que será también la profundidad mínima a lo largo de los muelles, cuya longitud es de 1500 a 1600 metros. En los últimos 10 años, se han realizado en él grandes mejoras.

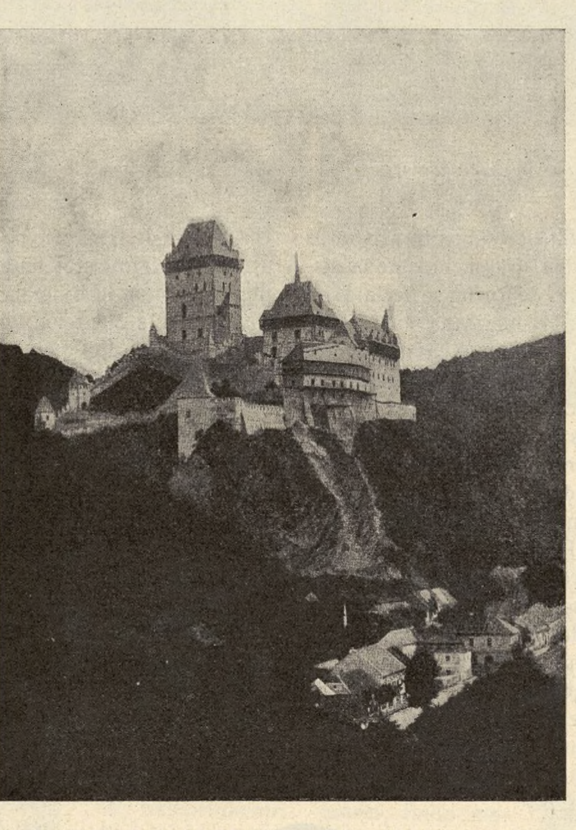
Salina Cruz, situado en la costa del Pacífico, en el Estado de Oaxaca, es el término del ferrocarril de Tehuantepec, que tiene una longitud de 309 kilómetros. El antepuerto está formado por dos rompeolas construídas por la misma casa que construyó los de Puerto México. Los grandes vapores pueden cargar y descargar en el puerto interior, pero el espacio de que se dispone actualmente es bastante limitado, por lo cual se ha de llevar al cabo un proyecto de ampliación. La longitud del puerto interior es de 1040 metros y su anchura de 240 metros, y la profundidad de agua en la bajamar, es de 10 metros. El puerto posee también un dique seco de 150 × 30 metros.

El Gobierno mexicano emprenderá una activa propaganda en los E. U. de N. A. y en Europa, para demostrar las ventajas que estos puertos han de reportar al comercio. Además de los mencionados, se ha declarado franco un nuevo puerto, que es conocido por Puerto Madero, situado en la costa del territorio de Quintana Roo.

Crónica general

El sistema métrico en el Extremo Oriente.—El director de la Oficina de Pesas y Medidas de Tokio, comunica la noticia de haber sancionado el Parlamento japonés la ley en virtud de la cual se hace obligatorio en todo el imperio del Japón el uso del sistema métrico-decimal.

La importancia de este hecho aumenta por las consecuencias que tendrá en la expansión del sistema métrico, primeramente en el Extremo Oriente, y luego en otras naciones del mundo. Esta medida no se ha adoptado bruscamente, puesto que ya en estos últimos años, ciertas disposiciones legislativas habían preparado en el Oriente asiático el empleo de las unidades métricas, que los Gobiernos procuraban hacer efectivo. En el Japón el sistema métrico era legal desde 1.º de enero de 1893, y al mismo tiempo los valores de las antiguas unidades japonesas, el *shaku* y el *kwan*, se fijaron respectivamente en $^{10}/_{33}$ de metro y $^{15}/_{4}$ de kilogramo. Más tarde una serie de modificaciones de la ley y la promulgación de reglamentos graduales, protegieron el uso de las medidas métricas, hasta que actualmente se ha declarado obligatorio este uso.



Castillo de Carlos IV entre Praga y Pilsen (Checoeslovaquia)

En China, la ley del 29 de agosto de 1908, fijó valores determinados para ciertas unidades que hasta entonces eran variables según los lugares y las profesiones; y así se estableció la equivalencia del *tche* en 32 centímetros, y la del *leang* en 37'301 gramos, cuyas subdivisiones son por completo decimales. Un proyecto de ley sometido al Parlamento de Pekin en 1913, prevé la adopción total y obligatoria del sistema métrico; y un programa de preparación y adopciones parciales anejo a la ley, dará por resultado el empleo obligatorio de aquel sistema en 1923.

Por último, en Siam, una ley que data de 1912 prevé también el empleo obligatorio del sistema métrico, con expansión gradual de una provincia a otra, según las posibilidades de adquisición de instrumentos y patrones. Se ve, por lo tanto, que en todo el Extremo Oriente está decidida en principio la adopción del sistema métrico, y que se realizará dentro de pocos años.

El nuevo mapa de Europa. (Véase Ibérica, número 370, página 184). — *Finlandia.* La República de Finlandia ha nacido de la guerra con menos dificultades que cualquiera de las otras naciones nuevas de Europa. Después de haber estado unida a Rusia durante más de cien años como un Gran Ducado autónomo, la Cámara de Diputados proclamó su independencia en diciembre de 1917, dándose un gobierno republicano en virtud de la Constitución de 14 de junio de 1919.

Su extensión, de 380000 km², viene a ser igual a la de Checoeslovaquia, Austria, Hungría y Bulgaria reunidas, y como la nueva República en virtud de un tratado con Rusia, firmado en octubre último, ha logrado que prevalecieran sus derechos sobre la región del NE conocida con el nombre de *distrito de Pechenga*, su extensión ha aumentado en 9400 kilómetros cuadrados, y además tiene acceso al puerto de Pechenga, libre de hielos casi todo el invierno. Una de las principales controversias a que ha dado lugar el establecimiento de esta nación, proviene de las Islas Aland. Antiguamente estas islas,—en número de 3000, de las que la mayor parte son acumulaciones de peñascos, y sólo están habitadas unas 80—eran propiedad de Suecia, pero fueron cedidas a Rusia, junto con Finlandia, hace un centenar de años. Su población, casi toda de origen sueco, se calculaba antes de la guerra, en unos 20000 individuos.

Suecia, que tiene interés en la posesión de estas islas por su posición estratégica con respecto a Estokolmo, las ha disputado a Rusia en varias ocasiones, y por el Tratado de París, que puso fin a la guerra de Crimea en 1856, logró que se prohibiera a Rusia fortificarlas. Actualmente, Suecia alega que por un plebiscito se han mostrado estas islas favorables a la soberanía sueca, pero Finlandia arguye que han sido administradas durante más de un siglo, como formando parte de la provincia finlandesa de Abo-Björneborg, y que la mayoría de ellas están situadas más cerca de la costa de Finlandia que de la de Suecia. Es éste uno de los puntos sobre dominios territoriales que se hallan todavía en litigio.






Antiguos trajes regionales, usados todavía en algunas comarcas checoeslovacas. Jóvenes del Valle del Vag

Las tres Repúblicas del Báltico.—Los tres Estados de Estonia, Lituania y Letonia, fragmentos de la disgregación de algunas regiones de Rusia, se declararon independientes bajo la forma republicana en febrero de 1918 las dos primeras, y la última en noviembre del mismo año, y su independencia ha sido reconocida recientemente por el Consejo interaliado. Sus límites están muy mal definidos, y sus aspiraciones territoriales son antagónicas en algunos parajes. La superficie de cada uno de estos Estados, es aproximadamente de 50000 km.², siendo Lituania el mayor de los tres.

Polonia.—El Estado de Polonia, reconstitución del antiguo reino de este nombre, que por tres veces se repartieron algunas naciones europeas, se ha formado con territorios disgregados de las naciones que se aprovecharon del último reparto, hace más de un siglo. De Alemania, ha tomado la nueva República de Polonia, parte de Posen, de la Prusia Oriental y Occidental, y de Silesia; de Austria-Hungría gran parte de la Galitzia y una porción de la Bukovina; y de Rusia toda la llamada Rusia polaca.

Los límites orientales de la nueva Polonia, no pudieron fijarse por los aliados, a causa de las caóticas condiciones en que se hallaba Rusia cuando se firmaron los tratados de paz que dieron origen al renacimiento de Polonia como Estado independiente, y se trazó, sin embargo, una línea provisional, en virtud de la cual Polonia tendría una extensión de unos 270000 kilómetros cuadrados.

Después de la guerra entre Rusia y Polonia, se fijó en 12 de octubre de 1920, una línea que se designa con el nombre de «línea del armisticio polaco-bolchevique». Esta frontera oriental concede a Polonia unos 88000 km. cuadrados de territorio sobre los que le conceden los aliados. Según estos límites, el Estado polaco tiene una extensión aproximadamente mayor en una tercera parte, a la que tenía antes de la guerra la Península italiana, y una población igual a la de ésta. La principal salida de Polonia al mar, es por el puerto libre de Dantzig, antes mencionado. (Véase el número 370, página 184).



Joven morava con el traje del país

Checoeslovaquia.—Extendiéndose a modo de gigantesco arco de 965 kilómetros de longitud por 250 en su mayor anchura, desde la frontera oriental de Alemania al NW de Rumanía, y en la parte central de Europa, se encuentra la nueva República de Checoeslovaquia, nacida del desmembramiento del Imperio Austro-húngaro.

Sus elementos étnicos son checos, moravos y eslovacos. Los checos, al W, cercados por una frontera natural de montañas, que los separan de Alemania, se relacionan con los eslovacos—cuyo hogar propio se halla al sur de los Cárpatos—por medio de la Moravia, gran ruta de la Europa Central entre el Adriático y el Báltico.

Por la mejora de las vías fluviales existentes y la construcción de canales, Checoeslovaquia, que por su situación geográfica carece de puertos de mar, tendrá acceso a tres mares: al mar Negro, por el Danubio; al Báltico, por el Oder, y al mar del Norte por el Elba. Existe el proyecto de unir el Danubio con el Oder por un canal desde Pressburg a Prerau, y este canal, por medio de otro que irá a parar a Pardubitz, comunicará con el Elba.

Se tienen fundadas esperanzas acerca de la estabilidad y prosperidad de este nuevo Estado. Bohemia y Moravia eran los

centros industriales más importantes del antiguo Imperio Austro-húngaro, y Eslovaquia es una rica comarca agrícola. Checoeslovaquia tiene una extensión de 141000 km.², y su población comprende 12500000 habitantes, de los que son de raza bohemia 5000000, eslovacos 3000000, y moravos 2000000. Los restantes 2500000 son de origen alemán.



Tipos campesinos de Eslovaquia

Yugoeslavia.—Al Sur de Austria-Hungría se ha constituído el nuevo Estado de Yugoeslavia, formado por grupos de pueblos de eslavos del Sur, entre los cuales los servios son el elemento preponderante. La constitución de esta nueva nación europea fué un problema muy difícil de resolver en la conferencia de la paz celebrada en París, por tener que armonizarse intereses rivales entre diferentes pueblos, y en especial con Italia. En noviembre de 1920, los italianos y yugoeslavos firmaron el Tratado de Rapallo, para ponerse de acuerdo acerca de las cuestiones del Adriático y de Fiume, quedando este último territorio como Estado independiente. Por los términos de este Tratado, la costa e islas de Dalmacia entran a formar parte de Yugoeslavia, con excepción de la ciudad de Zara y algunas islas, entre las que son las más importantes las de Cherso y Lagosta, que se adjudican a Italia.



Pastores checoeslovacos

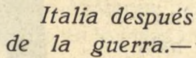
La constitución de Yugoeslavia ha necesitado mayor número de Tratados que cualquiera de las demás naciones de Europa. Por el Tratado de paz con Austria, adquirió la Carniola y la Dalmacia; por el Tratado con Hungría, las provincias de Croacia y Eslavonia y parte del Banato, y por el Tratado con Bulgaria, le han sido adjudicadas tres pequeñas áreas en las que están incluídas las ciudades de Tsaribrod y Strumitsa, según antes hemos mencionado. (V. el núm. 370, pág. 185). Austria y Hungría conjuntamente le cedieron las provincias de Bosnia y Herzegovina, sobre las cuales el doble Imperio había extendido su dominación en 1908. Además, el antiguo reino de Montenegro, queda absorbido por el nuevo Estado, que constituye una monarquía bajo el cetro del rey Pedro I de Servia, con la capital en Belgrado.

Con estos límites, Yugoeslavia será un Estado tres veces mayor de lo que era Servia antes de la guerra, y una población también triple, o sea de unos quince millones de habitantes, aproximadamente.

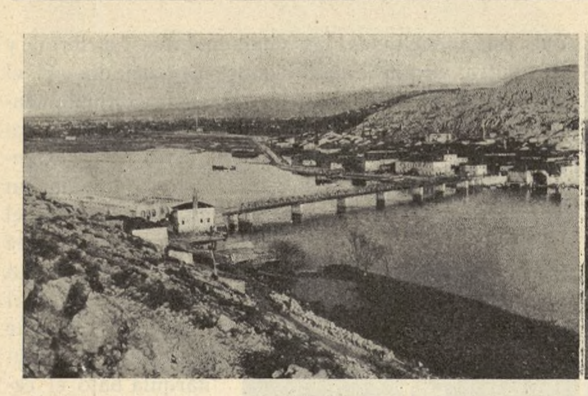
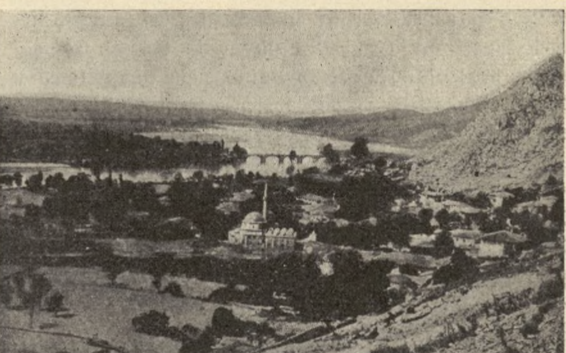
Albania.—Ha continuado Albania como Estado independiente, aunque sus límites no se hayan fijado definitivamente: pero puede calcularse que su extensión viene a ser de 26000 km.² y su población algo menos de un millón de habitantes, aproximadamente como antes de la guerra. Hasta hace algunos meses, Italia manifestó el deseo de establecer su protectorado sobre Albania, pero más tarde renunció a ello y sus fuerzas evacuaron el puerto de Valona. Sin embargo, ha conservado la isla de Saseno, llave de la entrada al Golfo de Valona.



Aldeanos de Krupina



Italia después de la guerra.—Italia, además de las islas del Adriático antes mencionadas, ha adquirido, como resultado de la guerra, la región del Trentino, Gorizia y la península de Istria, junto con el gran puerto de Trieste, con lo cual asegura su dominio sobre el Golfo de Venecia y todo el norte del litoral Adriático. Puede calcularse que ha ganado una extensión de territorio de unos 45000 ki-

La ciudad de Escútari (Albania), a orillas del lago del mismo nombre

lómetros cuadrados, con una población de dos millones de habitantes. Además, ha adquirido la administración de la importante isla de Rodas, por un período de 15 años, transcurridos los cuales, un plebiscito determinará si ha de ser o no cedida a Grecia. También adquirió Italia, en virtud de una cláusula del Tratado de Turquía, la pequeña isla de Castellorizzo, cerca de la bahía de Ketova (Asia Menor).

El engrandecimiento de Grecia.—Además de la Tracia y de las islas de la Dodecanesia en el mar Egeo (Véase Turquía, num. 370, pág. 185), el reino de los helenos asume la administración del distrito de Esmirna en el Asia menor, hasta que, dentro de cinco años, un plebiscito determine si ha de ser definitivamente griega, o ha de continuar perteneciendo a Turquía. Grecia pretende además hacer prevalecer sus derechos en contra de los de Albania, sobre el distrito de Epiro, que tiene una extensión de 5000 km.²

Rumanía.—Por haber recobrado la fértil provincia de Besarabia, que había sido absorbida por Rusia al terminar la guerra turco-rusa de 1878, y la adquisición de la Bukovina, junto con Transilvania, una parte del Banato, y otras comarcas que pertenecían a Austria-Hungría, llega a ser Rumanía el Estado más grande de los Balkanes, con una extensión aproximadamente igual a la de Checoeslovaquia, Austria y Hungría actuales (300000 km²), y una población de 17 millones de habitantes.

Ucrania.—Al NE de Rumanía, y atravesada por el río Dniester, se encuentra la nueva República de Ucrania, cuyos límites territoriales no están definidos todavía, por lo cual, según diferentes cálculos, su extensión se señala sobre 540000 y 880000 km.², y su población entre 30 millones y 45 millones de habitantes.

A lo que referente a Alemanía se dijo en la nota publicada en el n.º 370, podemos añadir ahora que en el plebiscito celebrado en la Alta Silesia el 20 de marzo último, la mayoría de votos ha sido alcanzada por Alemania en contra de Polonia.



Tipo turco-albanés

La isla de Juan Mayen.—M. E. Beauvois, lingüista y arqueólogo belga, publicó en 1905 en la *Revue des Questions scientifiques,* de Lovaina, un artículo, en el cual, apoyándose en lo que acerca de la duración de los días, la descripción de un iceberg, la dirección seguida por éste y su velocidad, se dice en el relato de uno de los viajes que se encuentra en la *Leyenda latina* (siglo IX), referente a las peregrinaciones de San Brandán, monje irlandés que murió en el año 578, llega a la conclusión de que dicho monje debió visitar la isla de Juan Mayen. Oficialmente, se atribuye el descubrimiento de esta tierra polar al navegante holandés cuyo nombre lleva, y el descubrimiento se cree que data de 1611.

El doctor J. B. Charcot, en nota que ha presentado a la Academia de Ciencias de París (sesión del 14 de marzo), dice que ha visitado tres veces aquella isla, en 1902, 1912 y 1913, y que habiéndose enterado últimamente del artículo de Beauvois (que no estuvo nunca en la isla de Juan Mayen), le llamaron sobre manera la atención las descripciones que se encuentran en el citado manuscrito, y el hecho casual de que el itinerario de su primer viaje en 1902, le hiciese ver la isla bajo los cuatro mismos aspectos que a San Brandán. De la importante colección de fotografías obtenidas por el doctor Charcot en dicho viaje, pueden escogerse tres, tomadas entonces sin intención de que sirvieran luego para ilustrar de manera fehaciente la parte más importante del viaje de San Brandán, cuyo resumen es el siguiente.

El monje y sus diez y siete compañeros, uno de los cuales era San Maló, no vieron al principio más que la parte baja de la isla, erizada de innumerables cráteres en erupción, y huyeron aterrorizados, porque consideraron aquel fenómeno como una manifestación diabólica, pero se aproximaron otra vez a la costa el día siguiente, y «vieron a poca distancia hacia el N, una gran montaña que se elevaba a gran altura hacia el Océano *(montaña que debía ser el*



Beerenberg, cuya cima se halla a la altura de 2545 metros), velada por ligeras nubes». El viento les llevó entonces hacia la orilla. «La costa era tan alta, que apenas podía distinguirse la cima; tenía un color como de carbón, y el aspecto de una muralla completamente vertical. Empujados por un viento favorable que les dirigió hacia el Sur, vieron de nuevo mirando hacia atrás, el monte con la cumbre al descubierto.»

Las observaciones y fotografías del doctor Charcot, parece, pues, que vengan a confirmar las deducciones de Beauvois, y es permitido deducir que la Tierra de Juan Mayen, situada a 390 millas marinas al NW de Islandia, fué descubierta en el siglo VI por Brennain Mac Finlonga, canonizado más tarde y conocido con el nombre de San Brandán.

Parece, además, probado que los viajes extraordinarios que se cuentan de este santo, cuyo barco, según la leyenda, estaba construído de mimbre recubierto de pieles curtidas y engrasadas, no son todos pura ficción, como se ha creído por algún tiempo, sino verdadera realidad.



Montañeses de Albania vistiendo el traje nacional *(Fots. Nat. Geog. Mag.)*

El tráfico por el canal de Suez en 1920.—El movimiento por el canal de Suez durante 1920, ha sido de 17574657 toneladas, lo cual representa un aumento de 1560855 toneladas, o sea de 9'7 % con respecto al de 1919, y en el transporte de mercancías, cuyo total ha sido de 17047000 toneladas, el aumento es de 3074000 toneladas, o sea del 21'9 %.

Comparando este tráfico con el de 1913, año anterior al de la guerra, los resultados de 1920, señalan todavía una disminución. La inferioridad de tonelaje es de 2459227 ton., o sea 12'3 %, pero la del movimiento de mercancías alcanza 8729000 ton. de peso, es decir, el 33'8 %, Resulta, pues, que la actividad comercial por esta vía, no ha recobrado aún toda la importancia que pudiera esperarse, debido a la situación económica general de los mercados.

En el tráfico de ida (excepto la hulla cuyo transporte por el canal no ha llegado en 1920 más que a 118000 ton., en lugar de las 242000 del año 1919, y del millón a que alcanzaba por término medio antes de la guerra), todos los grandes productos de exportación se hallan en aumento con respecto a 1919. Así, los metales y maquinarias han pasado de 461000 toneladas a 921000; el petróleo de 208000 a 263000; el material para ferrocarriles, de 236000 a 423000 ton.; el cemento de 58000 a 215000 toneladas.

El movimiento hacia Europa se ha elevado de manera sensible en comparación con el de 1919, gracias al aumento de ciertos productos, como carbones australianos y asiáticos, minerales de manganeso, caucho, etc. Sin embargo, el movimiento comercial se halla todavía muy lejos de haber recobrado la actividad de la época inmediatamente anterior a la guerra.

Los recursos de Kamtchatka.—Con motivo de haberse publicado la noticia de que una casa norteamericana había obtenido del gobierno ruso una concesión considerable de terreno en Kamtchatka, los *Commerce Reports* da a conocer los recursos que ofrece aquella región.

Recuérdese que Kamtchatka forma entre el mar de Okhotsk y el de Bering, una península casi de tanta extensión como la italiana, pero que se halla casi desierta, ya que se calcula que su población apenas debe exceder de 10000 habitantes. Aunque el rigor de la temperatura no permita sino muy escasos cultivos, en cambio, su riqueza en animales útiles es considerable. Kamtchatka es uno de los países más productivos de peleterías de lujo. Desde 1911 a 1914 suministró por término medio 14000 de estas pieles, especialmente de osos, de martas y de nutrias marinas, estas últimas sumamente raras y apreciadas.

Las costas que bañan la península abundan extraordinariamente en pesca, y cada año las frecuentan bancos de salmón, tan compactos como los que suelen acercarse a las costas de Alaska, Colombia británica y otras de América del Norte. En 1914, fecha de la última estadística, se capturaron en las costas y ríos de Kamtchatka más de 70 millones de salmones, cuyo peso fué de unas 90000 toneladas métricas.

La mayor parte del producto de estas pescas se pone en conserva, por lo cual este país ha llegado a ser uno de los más importantes centros de producción de conservas de salmón. En 1915 una sola casa rusa exportó 5 millones de cajas de conservas de 450 gramos, y cada año una compañía japonesa *Tsoutsoumie*, una de las más importantes del mundo entero, produce una cantidad casi igual que aquélla en los dos establecimientos que posee en las costas de Kamtchatka.

LA EVOLUCIÓN DE LAS ESTRELLAS

Los cuerpos celestes, así como todos los de la creación, están sujetos a las leyes de desenvolvimiento que el Creador les impusiera al lanzarlos por la inmensidad del espacio al principio de los tiempos. Muchos años han pasado, con todo, sin que la humana inteligencia llegara a vislumbrar los cambios que este desenvolvimiento produce en los astros, pues por una parte no disponía de instrumentos aptos para sondear lo que en aquellas apartadas regiones sucede, y por otra habíase forjado, sin fundamento bastante, ideas que exigían la inmutabilidad de aquellos cuerpos celestes.

En términos generales se puede ya afirmar que las estrellas, nacidas de brumas caóticas, evolucionan en la inmensidad del espacio y del tiempo. Se manifiestan por el brillo, que en su marcha ascendente se hace deslumbrador cuando el astro llega al punto culminante de su desarrollo, y luego poco a poco va menguando hasta dejar al astro frío y oscuro. No quiere esto decir que a lo mejor, como sucede con las estrellas nuevas, no se inflamen algunos de repente para emprender por una temporada un nuevo ciclo de evolución.

En estos últimos años, debido sobre todo a los trabajos de Hertzsprung, Russell y Eddington, el conocimiento sobre la evolución de las estrellas ha progresado notablemente, como expone en un reciente artículo H. v. Zeipel, del Observatorio de Upsala, aunque hay que confesar que no se ha disipado del todo el enigma que envuelve nuestras conquistas.

Para exponer con algún orden las ideas modernas que sobre esta materia dominan en el campo de la ciencia, será conveniente recordar algo sobre la clasificación de las estrellas, que ayudará a comprender mejor cómo pasan de un tipo a otro.

En la clasificación de estrellas más antigua que se conoce, contenida en las obras de Ptolomeo, se hallan un millar de ellas distribuídas por magnitudes. A las más brillantes se las llama de primera magnitud; siguen las que lo son un poco menos, como de segunda magnitud, hasta llegar a la sexta en la que se incluyen las de brillo tan débil que apenas se ven a simple vista. Nótese que la magnitud luminosa de una estrella no representa su volumen real: una estrella de pequeña magnitud puede ser de gran volumen.

Esta clasificación fundada, como se ve, no sobre medidas exactas y mucho menos de precisión, sino sólo sobre apreciaciones del sentido de la vista, carece de los caracteres que exige la ciencia. Con todo, los astrónomos modernos sin apartarse por completo de ella, determinan las magnitudes de las estrellas con más rigor científico, por medio de comparaciones fotométricas, investigando cuántas veces una estrella parece más brillante que otra. Esta investigación da directamente la intensidad de luz, propia de cada estrella, intensidad ligada por una relación sencilla con la magnitud del astro. Por esto se toma esta magnitud en vez de aquélla, correspondiendo 0; 5ª; 10ª; 15ª magnitud a las respectivas intensidades de 1; 0'01; 0'0001; 0'000001 de luz, y se hallan las otras magnitudes intermedias por interpolación según las intensidades.

Para que esta clasificación fotométrica sea comparable con la antigua que se hacía con el sentido de la vista, en que el ojo aprecia especialmente las radiaciones amarillas y verdes a que es más sensible, se requiere que las placas sean impresionadas por estas mismas radiaciones: lo que se consigue por medio de una pantalla-filtro amarilla, que intercepta la luz azulada y violada y deja pasar sólo la amarilla.

La diferencia numérica que existe entre la magnitud visual y la fotométrica, determinada por el método que acabamos de indicar, se toma como representación del color propio de la estrella.

Otro indicio hay para fijar el color de las estrellas: su espectro. Forman éstos seis tipos, que se designan por las letras *B*, *A*, *F*, *G*, *K*, *M*. Las estrellas que dan espectros del tipo *A* o *B* son blancas; son amarillentas las que lo dan del tipo *F* o *G*; y rojizas las que lo dan del tipo *K* o *M*. Los índices que indican el color se corresponden con los espectros del modo siguiente: espectro *B*... —0'2; *A*... +0'2; *F*... +0'6; *G*... +1'0; *K*... +1'4; *M*... +1'8. (Véase Ibérica, volumen II, n.º 27, pág. 12).

Lo dicho hasta aquí se refiere a la magnitud aparente de una estrella, la cual depende de su distancia a la Tierra, puesto que la intensidad de un foco luminoso disminuye proporcionalmente al cuadrado de la distancia. Entiéndese por magnitud absoluta, la magnitud con que aparecería la estrella si estuviera a 10 *parsec* de la Tierra. Es el *parsec* la unidad de medida en Astronomía estelar, y representa la distancia a que se debería mirar el radio de la órbita terrestre para que apareciera bajo un ángulo de un segundo, distancia que equivale próximamente a 206000 veces la distancia que va del Sol a la Tierra (más exactamente 206165), o sea 30 billones de kilómetros.

La magnitud aparente de las estrellas puede siempre medirse. Pero, además, si conociéramos la absoluta, deduciríamos de ella la distancia de la estrella a nosotros. E inversamente, dada la distancia de la estrella, nos sería fácil señalarle la magnitud absoluta.

El año 1917, en que el célebre astrónomo norteamericano Adams ensayó un nuevo método espectroscópico para fijar las magnitudes absolutas de las estrellas, y por tanto sus distancias de nosotros, será memorable en los fastos de la Astronomía. Para ello examinó el espectro de un centenar de estrellas cuya distancia era conocida, y por tanto, su magnitud visual absoluta, y dedujo la relación que existía entre



la intensidad relativa de determinadas rayas espectrales y la magnitud absoluta de la estrella.

Este método, que ha sido aplicado con éxito a unas quinientas estrellas, para determinar su magnitud absoluta y su distancia por medio de la intensidad relativa de las rayas espectrales, no se presta al estudio de las estrellas del tipo *A* y *B*, en que las rayas espectrales son poco numerosas y muy difusas.

De las investigaciones de Kapteyn, Hertzsprung, Russell y Adams, se infiere que existe cierta regularidad en la magnitud de las estrellas, y que las de los tipos espectrales *F*, *G*, *K* y *M* se pueden dividir en estrellas gigantes y estrellas enanas. Veamos cómo se ha llegado a este resultado. Las estrellas que pertenecen a tipos espectrales diferentes tienen, como es sabido, temperaturas superficiales diversas, a las que se da el nombre de temperatura *efectiva*. Conocida, pues, la temperatura efectiva y la magnitud absoluta de una estrella, puede calcularse el área relativa de su superficie, y por consiguiente también su volumen relativo.

Por este procedimiento, se ha averiguado que el volumen de las estrellas gigantes del tipo espectral *F* y *G*, es varios centenares de veces mayor que el volumen de las enanas del mismo tipo; y en el tipo *K* y *M* la relación de volúmenes entre unas y otras está entre 2000 y 300000. Mas ¿las masas de unas u otras guardan la misma relación con los volúmenes?, o dicho de otro modo ¿tienen todas la misma densidad? Para averiguarlo se han emprendido serios estudios, dirigidos a *pesar la masa* de las estrellas, conocida su magnitud y color.

El método indicado por Russell en 1914 para fijar el valor medio de las masas de las estrellas, es aplicable al conjunto de estrellas dobles, cuando consta por la observación que la fuerza que retiene cada par del conjunto es ciertamente la atracción, aun en el caso de ser el número de observaciones tan escaso que no sería suficiente para determinar las órbitas.

En Upsala se calcula la masa de las estrellas estudiando su distribución en los enjambres globulares. En estos enjambres las estrellas atraídas unas por otras, se mueven en todas direcciones. Se puede demostrar, con todo, que en estos movimientos ha de haber orden en medio del desorden aparente y que las estrellas de más masa, más pesadas, se han de apiñar con preferencia en el centro. Estudiada, pues, con diligencia la distribución de las estrellas de los diversos tipos espectrales en un enjambre globular, se puede conocer la masa que corresponde a cada tipo. De lo hecho hasta aquí en este orden de estudios se deduce que las masas de las estrellas se diferencian muy poco, y que las estrellas gigantes son muy pocas veces más pesadas que las enanas, o en otras palabras, que su mayor volumen se compensa con su menor densidad.

Admitida la hipótesis, que no parece improbable, de que las estrellas se contraen poco por la influencia de la gravedad, y fundándose en los hechos expuestos hasta aquí, propuso Russell en 1914 la siguiente teoría para explicar la evolución de estrellas.

Las estrellas jóvenes son estrellas gigantes del tipo espectral *M*, y las decrépitas, estrellas enanas del mismo tipo, ya que en los tipos *B* y *A* todas las estrellas son gigantes, y en los tipos *F* y *G* la diferencia de volúmenes entre gigantes y enanas no es tan notable como en los tipos *K* y *M*. Veamos cómo explica Russell su teoría.

La masa caótica que constituye las estrellas se contrae gradualmente, con producción de calor y energía radiante, y al hacerse visible en los instrumentos astronómicos, es una estrella gigante del tipo espectral *M*. Su contracción no cesa, y la producción de calor y energía radiante que de ésta procede, es mayor que la que se disipa por los espacios. La temperatura efectiva de la estrella aumenta al propio tiempo que su superficie disminuye, y por este proceso va pasando por los tipos espectrales desde el *M* hasta al *B*, clasificada por su volumen aún como gigante. Como la contracción se hace cada vez más lentamente, y la radiación es más enérgica, se llega al punto culminante de la evolución. La temperatura está en su máximo y comienza el descenso. Retrograda la estrella siguiendo los tipos en orden inverso, y es ya enana al pasar por el tipo *F*, y al llegar al *M* se hace invisible, por haber menguado mucho su luz.

Desde muy antiguo ha llamado la atención la aparición de estrellas nuevas. Probablemente, a procesos químicos hasta ahora desconocidos, hay que atribuir este resurgimiento de estrellas enanas ya enfriadas, las cuales vuelven a rutilar con nuevos fulgores. El espectroscopio nos da cuenta de cómo masas de gases son lanzadas en estas estrellas a miles de kilómetros por segundo, y con una emisión extraordinaria de luz pasan estas estrellas de enanas a gigantes. Casi se puede decir que despiertan a nueva vida para recorrer otra vez el estadio anterior.

La teoría de Russell, como se ve, difiere esencialmente de las otras teorías más antiguas, ya que se funda en la clasificación de estrellas en gigantes y enanas, pero halla un poderoso apoyo en la obra de Eddington, editada en 1916. En ella se parte de la suposición de que las leyes ordinarias que rigen los gases y radiaciones, también tienen lugar en las masas de las estrellas gigantes, y se fijan las fórmulas por medio de las cuales se determina por completo el estado de una estrella, partiendo del conocimiento de su masa y radio.

Eddington afirma, conforme con la experiencia, que la intensidad de radiación de una estrella gigante es constante, aun cuando su radio disminuye durante su desarrollo. Además la teoría confirma que sólo las estrellas de masa relativamente grande pueden en su evolución alcanzar los tipos espectrales *A* y *B*, y que las estrellas de masa más reducida llegan al punto culminante con tipos espectrales de menor temperatura.

Nuestro Sol, cuya masa es relativamente escasa, del tipo espectral *G*, enana y con una temperatura efectiva de 6000°, estuvo en su máximo en el tipo espectral *F* con 9000° de temperatura. Las estrellas de masa más pequeña, que apenas lleguen a un séptimo de la masa solar, son invisibles con los actuales instrumentos astronómicos, por ser demasiado rojas y poco luminosas. Esto explica por qué Júpiter y Saturno cuya densidad es comparable con la de las estrellas enanas, son astros oscuros.

Las estrellas cuyas distancias de nosotros han sido hasta ahora calculadas, ya directamente, ya por el método de Adams, forman parte de nuestra nebulosa; pero cabe preguntar: ¿Las estrellas de otras nebulosas gozan de los mismos caracteres que nuestras vecinas? Para dar respuesta adecuada a esta pregunta, en estos últimos años, se ha investigado el color y la magnitud de muchas estrellas de enjambres alejados, y se ha creído que las estrellas de las nebulosas exteriores a la nuestra no difieren esencialmente de las nuestras, y las pequeñas diferencias que se han observado se atribuyen al diverso estado de desarrollo de las mismas nebulosas.

Aplicado el procedimiento fotométrico al enjambre Messier 37, ha dado para las 56 estrellas gigantes del tipo espectral *G* que a él pertenecen, la magnitud 11'44, que reducida a magnitud absoluta por el método Adams, se convierte en 0'60, lo que indica que la distancia de estas estrellas con respecto a nosotros es de 1500 parsec. De igual manera se podría fijar la distancia de otros enjambres aún más alejados de nosotros. ¡Cuánto se presta, pues, la investigación continua del brillo y color de las estrellas que constituyen los enjambres, para darnos a conocer el desarrollo de los mismos!

Podría creerse con lo expuesto que hemos corrido ya el velo que no nos permitía ver la constitución del Universo; es verdad que nos ingeniamos para medir las distancias sidéreas, las masas, densidades, temperaturas y estadio de evolución de las estrellas; pero ¡cuánto nos falta aún que explorar y sondear en este inmenso océano de la creación, del cual constituye una diminuta parte nuestra nebulosa solar!

PEDRO TRULLÁS, S. J.

SOBRE TURBINAS DE COMBUSTIÓN INTERNA (*)

1.ª clase.—Turbinas de explosión sin compresión.—El diagrama que corresponde al trabajo de esta clase de máquinas es el de los primitivos motores de cilindro y émbolo, tipo Lenoir, hoy abandonados por su escaso rendimiento. Sin embargo, las razones que hacen poco recomendables estos motores, no tienen valor en el caso de las turbinas, ya que las principales, que son el efecto de las paredes del cilindro en el momento de la explosión, el ocurrir ésta cuando tiene el émbolo su máxima velocidad y el grado de expansión muy limitado, son inherentes a la forma de utilización de la energía, la cual cambia radicalmente en las turbinas.

En la generalidad de las proyectadas dentro de este grupo, la ausencia de compresión no excluye el empleo de un pequeño ventilador, que con una débil presión sirva para introducir la mezcla en la cámara de trabajo, para sustituir en algún modo la aspiración que el émbolo produce en las máquinas alternativas.

Sin embargo, no se menciona en general dicho auxiliar en los proyectos de turbinas de este tipo, en atención a la pequeñez del trabajo que realiza y de su poca importancia.

Algún inventor ha ensayado prescindir, incluso de esta pequeña insuflación, y del órgano necesario por lo tanto, pudiendo citarse como ejemplo la turbina Armengaud, en la que la válvula de admisión es automática y se abre por la *depresión* que por inercia se obtiene en la cámara de trabajo, después de cada explosión, y de la consiguiente salida de gases por la tobera. En ella también se obtiene automáticamente el encendido de la mezcla, pues una vez admitida ésta, dilatándose por el contacto con las paredes calientes de la cámara, oprime un diafragma metálico, y éste, flexándose, cierra un circuito primario y obliga a que el secundario produzca la chispa en la bujía o bujías. El chorro gaseoso incide sobre las aletas de una turbina de acción, tipo Laval. Los ensayos, de los que se esperaba una prueba de un rendimiento 0'16 por lo menos, no señalaron más de 0'04. Esto fué debido principalmente a que por la mezcla del gas nuevo con los gases quemados, la presión explosiva no excedía de 2 a 3 atmósferas, en lugar de 5 a 6 que se supuso daría. Además, como era lógico, la temperatura excesiva no permitía pruebas de cierta duración. La cámara, no iba protegida de refractario, pero sí de una circulación de agua.

De formas análogas y pecando de parecidos defectos, son las turbinas de este tipo proyectadas por Sekutowicz, Kerkhove, Luyers, Karavodine, Colman, Dodement, Sanderson, Sainte-Beuve, Esnault-Pelterie y otros, que sólo difieren en cuestiones de pormenor.

El más moderno de los ensayos de turbinas de este tipo, lo ha realizado Holzwarth con una turbina de eje vertical de 1000 HP. En ella, las explosiones se verificaban en 10 cámaras apropiadas de fundición, en las que se admitía por válvulas distintas el aire y el combustible, empujados por ventiladores, que les da-

(*) Continuación del número 373, página 237.



ban una ligera presión sobre la atmosférica. La explosión hacía llegar la presión a 6 ó 7 atmósferas, y para evitar la elevación de temperatura se inyectaba a continuación de cada explosión, aire solo que limpiaba y refrescaba cámara y turbina. Los gases eran aspirados mecánicamente, y su calor aprovechado en máquinas auxiliares, utilizadas para mover los compresores y aspiradores. El rendimiento, que el autor calculaba en un 20 %, debió ser menor en las pruebas, pues se ha guardado silencio sobre los resultados y sobre el consumo de combustible. Se hicieron en esta turbina, ensayos con combustible gaseoso (gas del alumbrado y gas pobre), líquidos (bencina, petróleo y aceite pesado, pulverizado este último con aire comprimido), y sólidos (polvo de carbón).

Esta turbina ha sido el ensayo de mayor importancia de los efectuados dentro de este tipo de máquinas.

2.ª clase.—Turbinas de explosión con compresión.—Para poder dar lugar a la explosión, o sea a una combustión con volúmen constante, se necesita una cámara debidamente cerrada por medio de órganos apropiados de distribución (en general, válvulas).

Unas veces se emplean dos para la admisión separada del aire y del gas; otras una sola basta para la introducción de la mezcla previamente comprimida.

Existe algún proyecto de turbina con cámara de tres válvulas, siendo destinada la tercera a la admi misión del aire suplementario. Para la descarga sobre la turbina existe una válvula mandada debidamente, que se abre una vez ocurrida la explosión. Estas válvulas necesitan actuar a temperaturas demasiado elevadas, sin que esta dificultad haya encontrado solución satisfactoria. Por lo demás este tipo de turbinas ofrece mejores condiciones para poder llegar a algún ejemplar verdaderamente práctico. El procedimiento de alcanzar una presión explosiva elevada, para obtener por medio de una gran expansión el enfriamiento necesario a la conservación de la turbina, es el único medio práctico que no perjudica al rendimiento de la máquina (salvo el procedimiento de dilución con aire frío). En este caso no se necesita recurrir a trabajos exagerados de compresión, perjudiciales al buen rendimiento. Una compresión de 12 a 14 atmósferas, basta para dar una presión explosiva de 30 a 40. Además, la forma discontinua de combustión, hace que la cámara no alcance temperaturas tan elevadas como en otras turbinas, cuyas cámaras se hallan siempre a la temperatura máxima. Ocurre, pues, algo parecido a lo que sucede en los cilindros, con la ventaja de no necesitar engrase ningún órgano, ya que no existe ninguno con desplazamiento y fricción. También hace posible esta intermitencia, una inyección periódica de aire frío comprimido, que contribuye a refrescar las válvulas y pasa después a la turbina. En cambio, la necesaria presencia de dichas válvulas, y su trabajo a tan alta temperatura, obliga casi siempre a una refrigeración por circulación de agua con todos sus inconvenientes. Además es grave dificultad para el rendimiento de la turbina propiamente dicha (rotor), o sea para la utilización de la fuerza viva de los gases en los álabes, la variación continua de velocidad del flujo, ya que el trazado de ellos debe estar definido por una velocidad determinada, y cuando ésta sea distinta, el rendimiento debe decrecer notablemente.

Hay gran número de proyectos y patentes para turbinas de este tipo, sin que entre ellas haya ninguna que merezca haber sido ensayada en escala verdaderamente práctica. Podríamos mencionar las turbinas Fashbender, Karavodine, Dauxin, Rüsch, Puyconyoul, y otras muchas.

3.ª clase.—Turbinas de alta compresión y combustión gradual.—La combustión a presión constante requiere alcanzar previamente por medio de compresores independientes, una presión tan elevada como sea posible y no menor de 30 atmósferas, para obtener un salto de presión o expansión importante, y con ella una refrigeración suficiente. Esto obliga a prestar atención a los compresores usados. El fracaso de muchas turbinas de este tipo ha sido precisamente debido al prejuicio de usar máquinas soplantes rotativas, o turbo-compresores capaces de ser enlazados directamente o por trasmisiones cinemáticamente sencillas a la turbina, pero inútiles para dar elevadas presiones y siempre de un rendimiento sumamente limitado, que no suele pasar de un 60 %. En cambio las bombas de émbolo, una vez resuelto su accionamiento y vencidas las dificultades que la trasmisión pueda ofrecer, no hay duda que se adaptan mejor a conseguir elevadas presiones, incluso con rendimiento del 75 %. Con ellas se puede suprimir el aspirador de gases de escape, que no tiene más objeto que obtener mayor salto de presión, compensando la compresión limitada de los turbo-compresores.

El resultado de una fuerte expansión acompañada de una gran dilución o pobreza de la mezcla, hace que los gases que llegan a la turbina puedan hacerlo suficientemente fríos. Sin entrar en cálculos laboriosos de termo-dinámica, baste decir (y no sería difícil de comprobar), que una cámara de combustión alimentada a 30 atmósferas con aire comprimido, isotérmicamente y con aceite pesado de poder calorífico 10000 calorías por kg. en proporciones de 35:1, trabajaría a una temperatura de 1200° a 1300° absolutos (alrededor de 1000°C.), y al expansionarse los gases desde 30 atmósferas a una (caso de turbina de acción y escape libre), llegaríamos a una temperatura de inyección de 450° abs.^s (177°C), perfectamente soportable, y una velocidad del flujo de 1400 m. por segundo.

En estas condiciones el rendimiento teórico de la cámara, llegaría a alcanzar el 60 %, y como el de la turbina no pasaría de otro 60 % como máximo, llegaríamos a un rendimiento de conjunto de 36 %.

Teóricamente ofrece, pues, este tipo de turbinas,



condiciones de realización relativamente posibles de alcanzar. No se olvide sin embargo el inconveniente grave del rendimiento del compresor antes citado, y además téngase en cuenta que la cámara de combustión debe estar sujeta de un modo continuo a una elevada temperatura y presión, condiciones que hacen difícil garantizar una construcción duradera.

El primer modelo de estas turbinas fué debido a Armengaud y Lemâle. Su cámara estaba alimentada a 3 atmósferas por un turbo-compresor accionado directamente por la turbina. El petróleo se inyectaba por medio de un pulverizador, y el encendido de la mezcla se efectuaba eléctricamente. La protección de la cámara estaba hecha por carborundum interiormente, y tenía camisa de agua de la cual se hacía entrar una pequeña cantidad en la tobera, con objeto de refrigerar los gases de inyección.

Un ensayo efectuado por la *Compañía de Turbomotores de París,* dió un resultado sumamente pobre. Necesitábase invertir la mayor parte del trabajo de la turbina para accionar los turbo-compresores, hasta el punto que absorbiendo éstos 400 HP., quedaban sólo 30 HP. útiles. El consumo efectivo fué 6000 gramos de petróleo por caballo-hora, con un rendimiento aproximado de un 1 %. Dicha máquina, para dar su máxima potencia, absorbía por consiguiente *178 kg. de petróleo* por hora, y además se debían inyectar 1840 litros de agua.

En otros tipos el vapor de agua se descarga por toberas independientes y no se mezcla con los productos de la combustión, ya se produzca en serpentines, camisas o envueltas de la cámara, ya proceda del aprovechamiento a la salida de la rueda de las calorías arrastradas por los gases de escape. Han estudiado turbinas basadas en estos principios, Lemâle, Ferranti, Rambal, Chasseloup, Wedekind, Winand, Windhausen y otros. Sus disposiciones son sumamente variadas e ingeniosas, pero todas ellas adolecen del defecto de dar un bajo rendimiento, debido a la pequeña compresión usada y a ser ésta probablemente adiabática; al empleo en la mayor parte de los casos de compresores rotativos y al uso del agua como refrigerante.

Resumiendo: la tendencia actual para conseguir la realización de una turbina de buen rendimiento, se dirige a mejorar este último tipo, basándose en los principios antes citados, o sea: 1.° Compresores alternativos de alto rendimiento (75 %).—2.° Alta compresión isotérmica (30 atmósferas en adelante).—3.° Inyección del combustible pulverizado, con aire comprimido.—4.° Pobreza de la mezcla (1 : 20).—5.° Refrigeración con inyección ulterior de aire suplementario, hasta llegar a una dilución total de 1 : 35.—6.° Expansión la más completa posible; ya sea antes de la turbina de acción, ya en los distribuídores intermedios de turbinas escalonadas, ya en los álabes mismos de las turbinas de reacción.—7.° Defensa contra la presión interna de la cámara de combustión por una camisa envolvente en la que reine la presión del aire comprimido de admisión, que equilibrando por lo tanto las presiones, evite a dicha cámara debilitada por la temperatura, el peligro de romperse.

Estas instalaciones responderían a la necesidad de grandes unidades fijas (1000 HP. en adelante), pues para motores ligeros no resultan prácticas. Su rendimiento podrá llegar a ser aceptable, pero por ahora su potencia másica está tan lejos de la alcanzada por los pequeños motores rápidos, que se puede prever que no es esta vía la que debe conducir a la turbina para aviación.

Por esto en los últimos años se han intentado nuevos ensayos para realizar la turbina ligera dentro de los tipos o clases segunda y primera, con objeto de suprimir la instalación sumamente voluminosa de compresores, ya sea reduciéndolos al pequeño compresor necesario para alimentar una turbina de explosión, con presión preventiva limitada (7 atmósferas en la turbina Ragazzini), o a un insignificante ventilador destinado a alimentar casi sin exceso de presión sobre la atmósfera, las cámaras de explosión, que a veces son los mismos espacios entre álabes (turbina Molinari).

El objeto de estos últimos proyectos es la simplificación de los órganos del motor, con objeto de que aun con un rendimiento poco elevado la ligereza del motor compense con holgura el exceso de combustible, que deberá cargar el avión para conseguir el mismo número de horas de vuelo.

Es indudable que si además se llega a obtener de estos motores mayor seguridad contra averías, debida a la misma sencillez, mayor facilidad de las reparaciones de urgencia en sitios poco provistos de útiles apropiados, y la ausencia de trepidaciones o movimientos de inercia debidos a no existir, en las turbinas, piezas con movimiento alternativo ni choque, es indudable repetimos, que aun con consumos unitarios algo superiores a los actuales motores de émbolo, podrán aquéllas desterrar algún día a estos últimos, del campo de las aplicaciones aviatorias donde hoy tienen empleo absolutamente exclusivo.

A. Margarit,
Ingeniero.

Barcelona.

ACORAZADOS Y SUBMARINOS (*)

La evolución del acorazado hacia un tipo protegido contra las explosiones submarinas, demuestra claramente que estos buques no tienden a desaparecer, sino a perfeccionarse. La brusca aparición del submarino, como arma guerrera realmente práctica, saliendo de un período que podríamos llamar experimental, en los primeros meses de la guerra, produjo un verdadero gesto de estupor. Y a la falta de medios de combatirle, al asombro a que dió lugar la aparición en la palestra de tan formidable como inesperado medio de combate, débense en gran parte las andanadas de dicterios y las campañas de prensa que intentaron vencer el gran peligro; pero sólo pudo ser combatido con alguna eficacia, cuando los hidrófonos (V. IBÉRICA, vol. XI, n.º 275, pág. 262), las bombas y las minas hicieron algo más práctico que los adjetivos denigrantes.

El escaso número (27) de submarinos que Alemania tenía en servicio en 1914, muy inferior al que sumaban las listas de las potencias del bloque contrario (sólo Inglaterra poseía unos 80), demuestra que la desaparecida Marina militar germánica, no fió en estos buques más que sus adversarios. Y llegado el momento de la trágica pugna, los empleó, como usó de cuanto podía ser útil a su causa, no de otra suerte que las demás naciones procuraron *echar toda la carne en el asador*, según el dicho vulgar.

Es cierto que mientras una cifra bastante alta de toneladas, se invertía en protección vertical y artillería, sólo en algunos buques y a título de *curioso experimento*, se intentaba hacer algo para protegerlos contra torpedos y minas; sólo los buques alemanes, construídos con una gran subdivisión que los hacía muy pocos habitables, puede decirse que hubiesen alcanzado algún resultado práctico en este sentido. Y como en la guerra se puede argumentar con resultados prácticos y no apedreándose con razonamientos y lucubraciones teóricas, se pudo ver la suerte desdichada del *Danton*, uno de los buques franceses en que se había hecho un cajón blindado bajo la flotación, y que se hundió en un minuto torpedeado por un submarino en el Tirreno; y la aventura corrida por el *Goeben* en los Dardanelos, donde pudo salvarse tras de chocar con minas el mismo día en que su inseparable compañero, el crucero ligero *Breslau*, desaparecía para siempre. Se podrían citar muchos casos, pero todos tenemos presente las rápidas voladuras de los cruceros de batalla ingleses en Jutlandia, y la lenta agonía del *Lützow*, alemán, destrozado por la artillería y torpedeado posteriormente.

Los «bulges» instalados en los barcos ingleses, y hoy día en todos los acorazados y grandes cruceros, fueron la solución que parece acertada, y de ellos fueron verdaderos buques experimentales los monitores británicos que operaron en las costas de Flandes y en los Dardanelos. Ya en otro artículo se habló de ellos y de sus «bulges» (V. IBÉRICA, vol. XII, n.º 328, p. 315). Lo que el submarino ha hecho, en realidad, es advertir trágicamente del error en que se incurría no haciendo nada para la defensa submarina del barco de línea, y por esta razón los acorazados fueron incapaces de combatir al submarino y hubieron de encerrarse en los puertos. No es pues absolutamente exacto que el acorazado esté llamado a desaparecer, y sí solamente tal y como estaba concebido en los proyectos de estos últimos años. La medida de Inglaterra, desarmando y deshaciéndose de todos los buques sin protección contra explosiones bajo la flotación, acaso marque una orientación para lo futuro. Porque no son los de cañones de calibre único anticuado, los buques desechados, pues subsisten, a pesar de ese armamento, los que han sido reformados. Quizás sea también en esta crisis naval, el criterio del Reino Unido el que dé una vez más la solución. No olvidemos que hubo un intervalo (si bien es cierto que más corto que el actual), en que Inglaterra pareció moderar algo su marcha en la competencia naval, y tras ese intervalo surgió el famoso «dreadnought» cuya celeridad en construcción (nueve meses de poner la quilla hasta salir a pruebas), sobrepujó todos los *records* conocidos y dió a los ingleses la supremacía.

Es decir, que si los acorazados hubiesen sido capaces de resistir la acción de los torpedos, como estaban preparados para resistir el choque de los proyectiles de artillería, el peligro submarino no hubiese tomado caracteres tan agudos; luego es necesario protegerlos; no abandonarlos por inútiles. El que haya sido detenida la construcción en muchas grandes potencias, no quiere decir gran cosa. Lo mismo Italia que Inglaterra y Francia no tienen ahora ningún enemigo temible a la vista, navalmente hablando. Y entre ellas no parece probable un conflicto; el precio de un acorazado moderno (el *Indiana* americano, por ejemplo, hoy en construcción), es de unos 150 millones de pesetas, *sin contar el valor de la coraza y los cañones;* y están muy quebrantadas las haciendas públicas después de la guerra. Pero los países que, como el Japón y los Estados Unidos, creen posible un choque, construyen grandes acorazados, y no será porque los crean inútiles y quieran darse el gusto de cegar el Pacífico con millones de dólares y yens.

MATEO MILLE,
2.º Comandante del «Osado».
Bahía de Alcudia.

(*) Véase IBÉRICA, núm. 372, pág. 222

BIBLIOGRAFÍA

Recherches géologiques dans la Région Cantabrique, por *Louis Mengaud.* Prof. agrégé des Sciences naturelles au Lycée de Toulouse.—Un vol., de 370 págs., con numerosos grabados y un atlas de excelentes fotog., cortes geológicos y un mapa en color. Toulouse, 1920.

La faune des marnes aptiennes et albiennes de la région d'Andraitx (Majorque), par *Paul Fallot,* Chargé de conférences de Géologie à la Faculté des Sciences de Grenoble. Un volumen de 68 págs. con numerosos grabados y tres láminas de excelentes fotograbados de fósiles. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Madrid, 1920.

Dos buenos libros han visto la luz pública en los últimos meses del año 1920, escritos por dos sabios profesores franceses, que estudian la Geología española, los cuales presentan largas series de especies fósiles, entre las que figuran algunas nuevas para la Ciencia.

La obra del señor Mengaud es un hermoso libro con muchos grabados y bellísimas fotografías, obtenidas con mucho arte por el mismo autor. La carta estructural, los cortes geológicos y el mapa en color comprendiendo la zona costera de Santander y una parte de Asturias, son de gran precisión. El autor sigue al pie de la letra el consejo prudente: *non multa, sed multum,* porque ya hace varios años ha dedicado su laboriosidad y su talento al estudio de una región de la costa cantábrica, y ha logrado hacer un libro modelo.

Empieza haciendo un resumen del Paleozoico, del Triásico y del Jurásico. En este último sistema cita desde el Lías medio hasta el Caloviense inferior, teniendo en cuenta que sus estudios comprenden desde Llanes hasta pocos kilómetros al E de Santander. El autor encuentra el Oolítico inferior cerca de Abionzo, recogiendo la especie *Parkinsonia Parkinsoni* Sow., así como el Lías superior con *Hildoceras bifrons* Brug, en el arroyo de la Nevera, al N de Villacarriedo.

Entra en el estudio del Cretáceo, labor muy complicada si se tiene en cuenta la tectónica de la región, y los numerosos yacimientos del sistema, que presenta aquí casi todos los pisos. La fauna es muy rica, y de ella ha recogido M. Mengaud una buena colección. Dedica al Cretáceo más de 150 páginas.

Entra después en el estudio del Terciario dedicándole 80 páginas, haciendo el estudio de la rica fauna del Nummulítico, de la que el señor Mengaud había publicado algunos trabajos con buen éxito. Termina la obra con el estudio de la tectónica y la completa con el de la Geografía física. Con este libro en la mano se puede recorrer la región estudiada y hacer un curso práctico de extraordinaria utilidad.

El libro del señor Fallot es de gran utilidad para la Paleontología y en especial para España, por las especies nuevas que enumera. Lo que hemos dicho del señor Mengaud, es aplicable al señor Fallot, que hace muchos años está dedicado al estudio de los terrenos y fósiles de Baleares, y tiene varias publicaciones presentadas a sociedades científicas. Las descripciones breves y precisas, auxiliadas con los dibujos y bellas fotografías que las acompañan, sirven para la clasificación de las especies nuevas o poco conocidas en nuestro país. Cinco de las primeras describe el señor Fallot, y de ellas dedica dos: *Uhligella Boussaci* y *U. Bretoni,* a la memoria de dos geólogos franceses muertos en defensa de su Patria: M. Jean Boussac, profesor de Geología del Instituto Católico de París, herido mortalmente en Mort-Homme el 12 de agosto 1916, y M. Jean Breton, geólogo, alumno que fué de la Universidad de Grenoble, muerto el 7 de septiembre de 1914 en los combates de Saint-Dié; muestra de respeto que muy justamente tributa M. Fallot a la memoria de sus ilustres compatriotas. Otra bella especie de Ammonites, la *Puzosia Kiliani* dedica al insigne Mr. Kilian, al que mucho debe (1) la Paleontología española. Probablemente estas especies se encontrarán en el Cretáceo del SE de España.

En un cuadro de la repartición de las especies encontradas, el señor Fallot compara los depósitos de Mallorca, SE de Francia, Argelia, Túnez y la Cadena Bética y la Crimea. Avaloran esta memoria del señor Fallot las conclusiones que expone en sus Resultados estratigráficos, considerando que la sedimentación de las margas con ammonites piritosos, de carácter batial, se extiende desde el Barremiense al Gault medio inclusive. Idéntica conclusión podría deducirse al estudiar el cretáceo del NW de la provincia de Murcia. En la sección bibliográfica de ambos libros hemos visto con satisfacción que se citan los trabajos hechos en España.

Éste es en breves palabras el juicio que nos han merecido las dos excelentes publicaciones. En muchos puntos han coincidido sus beneméritos autores. Ambos dejaron sus clases de la Universidad para acudir a otro deber empuñando las armas para defender a su Patria en peligro. Mr. Mengaud sirvió en un Regimiento de Caballería; Mr. Fallot llegó a Capitán de Cazadores alpinos; ambos volvieron condecorados y de nuevo se ocupan en sus estudios de Geología en España, a la que los dos profesan leal afecto, punto en el que también coinciden.

Durante el período de lucha llegamos a temer que estos dos eximios profesores hubieran sucumbido, como tantos otros, de una y otra parte, y en especial M. Mengaud, del que nada supimos durante muchos meses. Mr. Fallot, que nos escribió varias afectuosas cartas desde el campo de batalla, nos decía en una de ellas que no había tiempo ni ocasión de hacer Ciencia y sí sólo Patria; pero, es seguro, que la mirada de estos dos ilustres franceses se habrá detenido más de una vez, en los terrenos que defendían y regaban con su sangre. Nuestra sincera felicitación por su retorno a la tranquilidad de la vida científica, después de haber cumplido como buenos.

DANIEL JIMÉNEZ DE CISNEROS.

Cultivo mecánico de las tierras de labor.—Consejo Provincial de Fomento de Zaragoza. 1921.

El Consejo Provincial de Fomento de Zaragoza acaba de publicar, recopilado en un elegante folleto, todo lo concerniente a la demostración del cultivo mecánico organizada por dicha Corporación en septiembre y octubre de 1920 (IBÉRICA, volumen XIV, núm. 349, pág. 242).

Además de los estados-resúmenes de las pruebas, contiene el folleto, una Memoria del Ingeniero agrónomo don Mariano Fernández Cortés, Director de la Estación de ensayo de máquinas del Instituto Agrícola de Alfonso XII; un capítulo intitulado «Acotaciones de un espectador», del Ingeniero Jefe del Servicio agronómico don José Cruz Lapazarán, y un epílogo del Comisario Regio de Fomento don Juan Fabiani Díaz de Cabria. Las 28 láminas de papel estucado con grabados que reproducen varias fotografías obtenidas durante las pruebas, dan mayor realce al bien presentado folleto.

(1) El señor Kilian fué el primero que encontró la fauna del Lías medio alpino, al hacer su estudio de los terrenos de Andalucía en 1884, citando entre otras muchas la *Zeilleria Partschi* Opp., y *Pygope Aspasia* Menegh.



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 1.º — 23 ABRIL 1921 — VOL. XV N.º 375

I. y IV. El nuevo pabellón de San Leopoldo inaugurado recientemente

II. Administración y servicio de entradas

III. Algunos de los pabellones para enfermos

III

I

IV

II

EL HOSPITAL DE LA SANTA CRUZ Y DE SAN PABLO EN BARCELONA

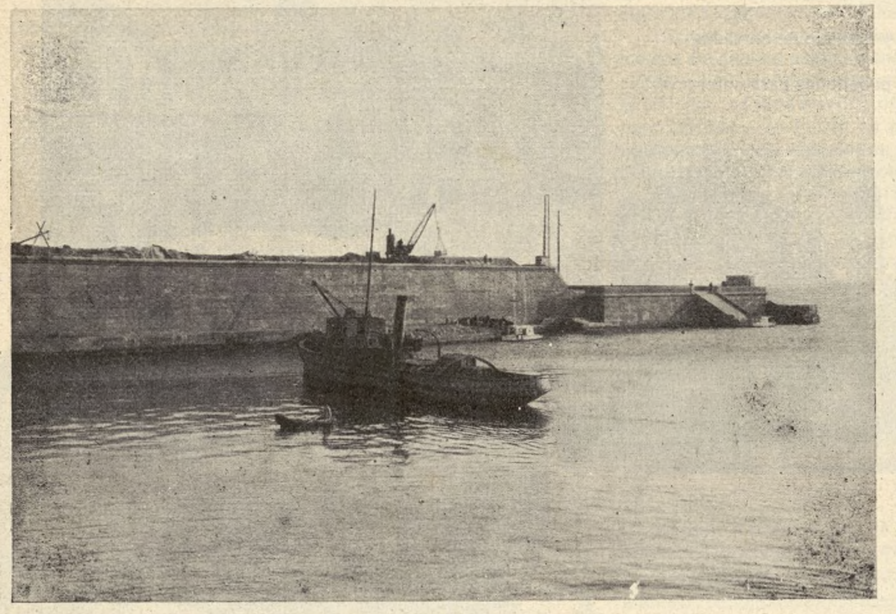
(Véase el artículo de la pág. 266)



Crónica iberoamericana

España

Segundo Congreso de Turismo de Cataluña.— Del 26 al 28 del pasado marzo se reunió en Tarragona el segundo Congreso de Turismo de Cataluña. El «Sindicat d'Iniciativa» de Tarragona desplegó una actividad extraordinaria con el fin de reunir en la capital tarraconense un núcleo numeroso de congresistas. A pesar de tan laudable iniciativa, y del programa de fiestas, repleto de excursiones a los admirables sitios histórico-arqueológicos de la población y sus alrededores, la mayor parte de los centros excursionistas de Cataluña, es doloroso decirlo, no respondió plenamente al llamamiento que Tarragona les hacía.



Puerto de Barcelona. Extremidad o *morro* de la prolongación del dique del E

No faltaron, en cambio, distinguidas personalidades de las principales ciudades de Cataluña, amantes todas de los tesoros arqueológicos que encierra nuestra Patria, las cuales se unieron a lo más culto y distinguido de Tarragona, para tomar parte en los trabajos de las secciones del Congreso. Fueron éstas muy interesantes por las comunicaciones que se presentaron y por los animados debates a que dieron ocasión.

Las principales conclusiones aprobadas en la sesión de clausura fueron las siguientes:

Sesión primera. *Organización y funcionamiento de Sindicatos de Iniciativa.* Procurar medios económicos para la formación de Sindicatos de Iniciativa en aquellas localidades de Cataluña donde aún no existan. Pedir al Estado, Diputaciones, Ayuntamientos y Mancomunidad de Cataluña, subvenciones para contribuir a la creación de Sindicatos de Iniciativa. Aplazar la Federación de Sindicatos votada en el Congreso anterior, y procurar entretanto mantener una firme inteligencia entre ellos por medio de conferencias semestrales, a las que asistan representantes de cada uno. Cada Congreso tratará sólo de dos cuestiones de interés general para el Turismo. Las materias a que deberán ceñirse las deliberaciones del próximo Congreso serán: carreteras y automovilismo, y conservación y protección de monumentos y bellezas naturales.

Sesión segunda. *Servicios públicos en relación con el Turismo. Comunicaciones.* Alcanzar de las autoridades que ordenen rigurosamente la observancia de las disposiciones de higiene ciudadana, tales como extinción de moscas, las de sanidad en lo tocante a las aguas potables, y la limpieza y aseo de los monumentos. Solicitar la instauración de una línea de vapores fija y regular entre Tarragona y Palma de Mallorca. Recabar del Estado el estudio y aprobación del proyecto de circuito de carreteras para turismo, arreglo de las existentes y construcción de otras que faciliten el viaje hasta los balnearios de aguas medicinales.

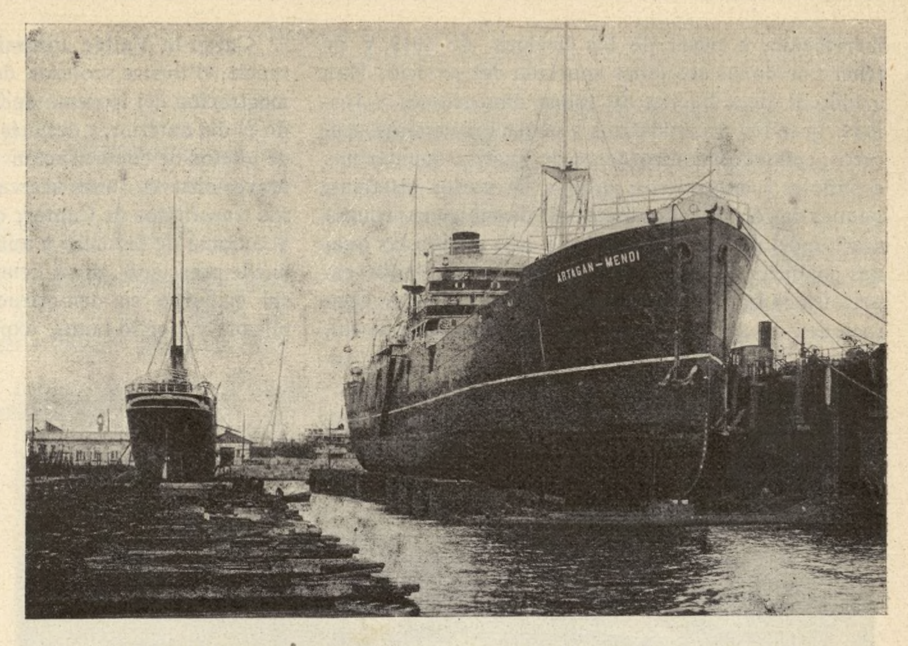
Sesión tercera. *Excursionismo. Monumentos y bellezas naturales.* Procurar el fomento del excursionismo. Pedir al Club Náutico de Tarragona la celebración de excursiones marítimas. Rogar que se cumplan debidamente las vigentes disposiciones sobre conservación de monumentos. Exhortar a los Ayuntamientos de toda Cataluña para que con el mayor esmero cuiden de la conservación de las bellezas naturales y monumentales. Recabar de un modo especial del Ayuntamiento de Tarragona ese sentimiento de conservación, y hacer asequibles para el público las visitas a los monumentos arqueológicos, hoy en lamentable estado, para cuyo fin se nombre una comisión especial patrocinadora, compuesta por las sociedades arqueológicas hoy existentes y por los particulares de reconocido celo y conocimiento en la materia. Alcanzar de la Mancomunidad de Cataluña la intensificación de las tareas de excavaciones. Rogar a los maestros de primera enseñanza que inculquen en la infancia los sentimientos de admiración y respeto para la riqueza arqueológica. Pedir respetuosamente a las superiores autoridades eclesiásticas que fomenten la formación de este sentimiento en los Seminarios, así



como que atiendan a la conservación y restauración de los monumentos artístico-religiosos de sus diócesis respectivas.

En la sesión cuarta se aprobaron varias proposiciones encaminadas a fomentar la industria hotelera, y se rogó a los señores médicos que den sus informes sobre los manantiales de aguas medicinales de Cataluña.

Terminados los trabajos del Congreso, se acordó que el próximo se celebre el año 1923 en la ciudad de Gerona.



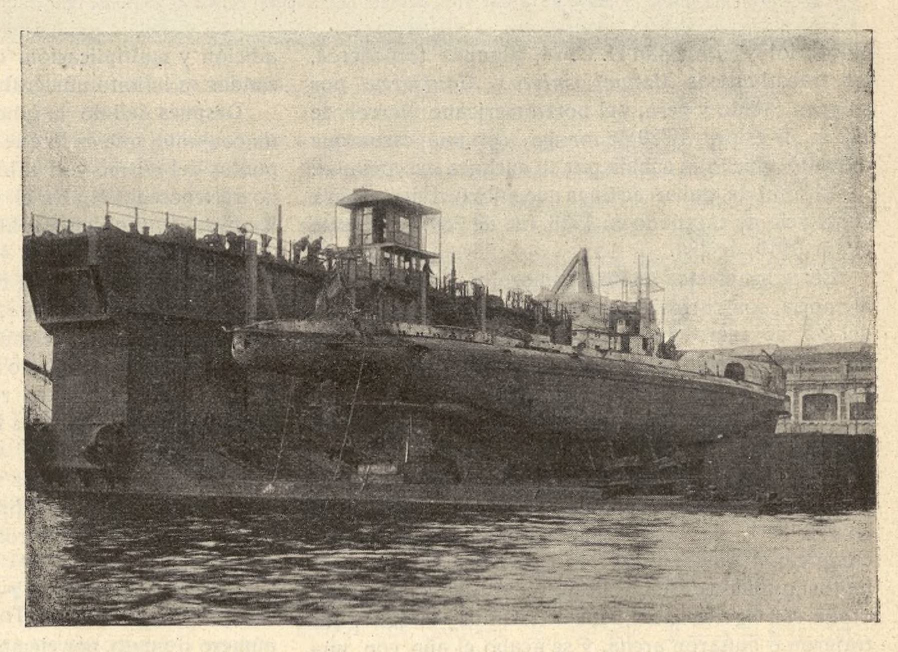
El vapor de gran tonelaje «Artagan-Mendi» sobre tres secciones del dique flotante

Obras del puerto de Barcelona.—Al dar cuenta en el vol. XI, número 270, pág. 184, del quincuagésimo aniversario de la creación de la Junta del Puerto de Barcelona, dimos a conocer a grandes rasgos la magna obra realizada por dicha Junta, y la grandiosa transformación sufrida por el puerto de la ciudad condal; y entre los servicios que se prestan en dicho puerto, relatamos con mayor extensión el de carenado de embarcaciones.

Acabamos de recibir del actual ingeniero jefe de las Obras del Puerto, excelentísimo señor don José Ayxelá, la Memoria correspondiente a los años 1918 y 1919, en la cual se da cuenta de las obras nuevas llevadas al cabo, empezando por las del lado de levante y acabando por poniente, después de recorrer todo el puerto; se describen los trabajos efectuados para la conservación ordinaria y extraordinaria de las obras ya terminadas; se analizan los servicios en explotación; se relatan algunos incidentes ocurridos; se incluyen varias estadísticas comerciales del tráfico de mercancías, movimiento de buques, etc. Las descripciones de las obras y servicios están ilustradas con profusión de grabados y planos que ayudan a formarse idea más cabal de las mismas.

Entre las obras nuevas realizadas figura la prolongación y reforma del dique del E., construcción que puede en realidad considerarse como una de las más importantes realizadas en España en estos últimos tiempos. La fotografía de la página anterior da clara idea de la situación en que estaban las obras al final del año 1919.

Durante el plazo de los dos años que la Memoria analiza, la explotación del dique flotante y deponente como aparato para el carenado de los buques (Véase Ibérica, vol. XI, n.º 270, pág. 178) ha tomado grande


El submarino alemán «U. C. 74» sobre la 3.ª sección del dique

incremento, a pesar de las huelgas de 1919, y de tener una de las secciones apartada del servicio. Han subido al dique buques de todas dimensiones y formas: grandes trasatlánticos y pequeños vapores; cruceros, cañoneros y torpederos de guerra; submarinos españoles y extranjeros; dragas de varios sistemas; buques de vela de todos tamaños, y también la primera sección del mismo dique, todo lo cual prueba las buenas condiciones del aparato. Exigieron cuidados especiales en la preparación de la cuna y en las operaciones de subida y bajada, los submarinos Peral, Monturiol y el alemán U. C. 74, algunos torpederos, los trasatlánticos *Manuel Calvo* y *Montserrat* por su gran calado y peso, y el norteamericano *Mercer*, de 122 m. de eslora, 17'20 de manga, con una escoa que dificultó mucho la subida por su anchura excepcional.

Estado en que quedó la playa de la Mar Vieja después del temporal del 4-5 de enero de 1919

El total de embarcaciones que utilizó el dique para el servicio de carenado en 1918, fué de 284, y durante el año 1919, de 225.

Entre los efectos de los temporales citados en la Memoria, son curiosas las erosiones producidas por el del 4-5 de enero de 1919, que dejaron la escollera del cordón longitudinal del primer espigón al descubierto en toda la zona frente del Club de Natación. En febrero, marzo y abril se vió unas veces colmada la playa y otras bastante mermada, según la dirección de las marejadas; en mayo quedó de nuevo bastante uniforme y tendida, y con el temporal de levante de 1.° de junio quedó regularizada por comcompleto, y bastante crecida como lo indican los adjuntos grabados. Así continuó durante el verano y otoño con ligeras marejadas de levante y sudeste, que trajeron o quitaron arena, y se acabó el año con una playa de mucha amplitud.

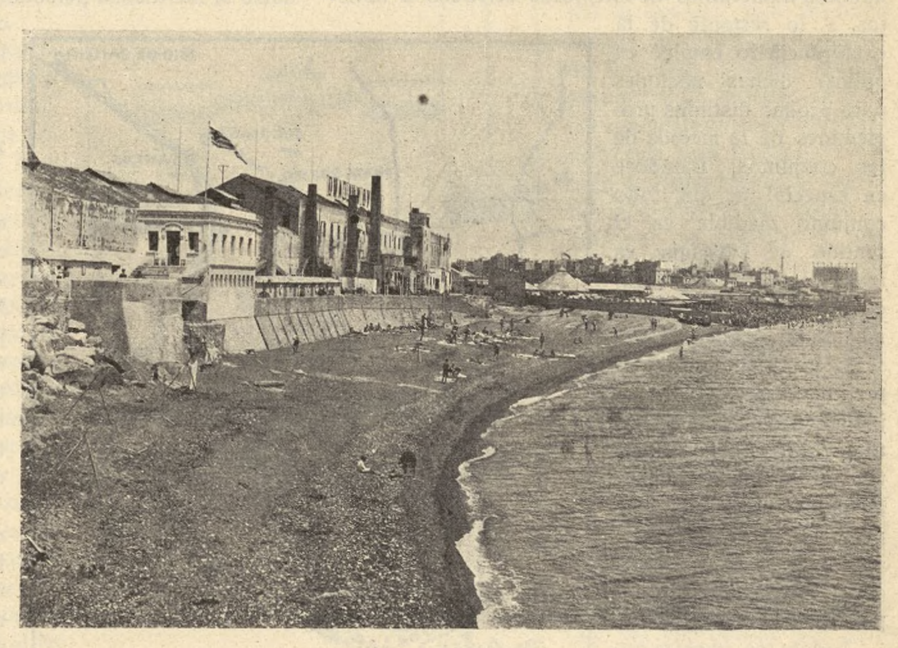
Curso la Vallée Poussin.—En su tercera conferencia, el ilustre profesor de Lovaina terminó la demostración del teorema de Cantor que había enunciado el día anterior, y después de probar que el conjunto de puntos de condensación es perfecto, hizo algunas breves observaciones acerca del método de los números transfinitos de Cantor, que implícitamente recurre al axioma de Zermelo; y aunque Sierpinski parece que puede prescindir en su demostración de tal axioma, sin embargo su demostración es sumamente complicada y, por lo tanto, expuesta a errores de lógica.

En seguida pasó a referir las operaciones con los conjuntos, y definió la adición de dos o más conjuntos de puntos (formar un conjunto que tenga todos los de cualquiera de los sumandos), sustracción (el que contiene los del conjunto minuendo que no pertenecen al conjunto sustraendo), y multiplicación (el que está formado por los puntos comunes a los conjuntos factores). Probó que las operaciones así definidas gozan de las propiedades formales (asociativa, conmutativa y distributiva) de las homónimas de la aritmética más elemental. Definió también las operaciones infinitas de adición y multiplicación, cuando el número de operandos es infinito numerable.

Después definió la función característica $\varphi(x)$ de un conjunto, que es la que toma el valor *1* para los puntos del mismo y el valor *0* para los restantes que no pertenecen a él. En el caso de que los sumandos $E_1, E_2, \ldots E_n$ no tienen punto común, $\varphi(E_1 + E_2 + \ldots + E_n) = \varphi(E_1) + \varphi(E_2) + \ldots + \varphi(E_n)$ y en todo caso $\varphi(E_1 E_2 \ldots E_n) = \varphi(E_1)\,\varphi(E_2) \ldots \varphi(E_n)$. Si φ es la característica de E, $1-\varphi$, es la de su complementario CE. Por fin, después de enunciar que la suma y producto de conjuntos cerrados o abiertos es también un conjunto cerrado o abierto respectivamente, pasó a la definición de los números transfinitos de Cantor, ordinales por esencia, que se llaman *ordinales de la segunda clase* (los finitos son los de la primera).

Sea un conjunto infinito numerable y *ordenado* $x_1, x_2, \ldots, x_n$, de números o de puntos en una recta, por ejemplo $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \ldots \frac{2^n-1}{2^n}, \ldots$ y llamemos ω al primer número transfinito. Tomemos a continuación otro número o punto, por ejemplo $1 + \frac{1}{4}$; éste será el de orden u ordinal $\omega + 1$ de la serie; otro siguiente, por

ejemplo $1 + \frac{3}{8}$, será el ordinal $\omega + 2$; y si así formamos $1 + \frac{7}{16}, \ldots, 1 + \frac{2^n - 1}{2^n + 1}, \ldots$ obtendremos los ordinales $\omega + 3, \ldots \omega + n, \ldots$ hasta $\omega . 2$. Si formásemos las series $1 + \frac{1}{2} + \frac{2^n - 1}{2^n + 2}, 1 + \frac{3}{4} + \frac{2^n - 1}{2^n + 3}, \ldots, 1 + \frac{2^{p-1}}{2^p} + \frac{2^n - 1}{2^n + p + 1}, \ldots$ obtendríamos los ordinales transfinitos $\omega . 3, \omega . 4, \ldots, \omega . p, \ldots$ hasta ω^2 y todos los intermedios; por el mismo procedimiento de Jorge Cantor se obtendrían $\omega^3 \ldots \omega^{\omega}, \ldots \omega^{\omega^{\omega}} \ldots$ Estos números suponen conjuntos no sólo ordenados, sino *bien ordenados*, o sea que a cada número se le puede asignar el siguiente; el conjunto de números naturales es bien ordenado, y no el de números racionales por orden creciente. Para probar que todo número transfinito de segunda clase corresponde a una infinidad numerable, basta suponer que a cada número α se le puede asignar el precedente $\alpha - 1$; en caso contrario, hay que aplicar el axioma de Zermelo y sin él es imposible la teoría completa de números transfinitos.



Baños de la playa de la Mar Vieja, con el playazo formado detrás del «Nuevo Vulcano»

El conjunto de transfinitos de la segunda clase no puede ser numerable, lo cual se prueba por un procedimiento análogo al de que el conjunto de puntos del continuo tampoco lo es. De aquí ha surgido la idea de las *alef* de Cantor para designar los números transfinitos de las distintas potencias. El profesor belga no entró en la célebre discusión de la sospecha de Cantor acerca de si *(alef)*$_2$ tiene la potencia del continuo como *(alef)*$_1$ la de los conjuntos numerables, ni en la naturaleza de los números transfinitos Ω de la tercera clase.

El resto de la conferencia lo dedicó a exponer la definición de las clases de Baire de funciones, y se detuvo, en especial, en enunciar y demostrar propiedades de las funciones semicontinuas de una sola variable. Las claras pruebas del eminente profesor no dejan lugar a duda, y producen impresión de sencillez, lo que es producto de la evidencia y de la habilidad de exposición.

En su cuarta conferencia el insigne maestro se remontó a ideas más modernas y difíciles que las expuestas en las tres anteriores, atacando el problema de la mensurabilidad de los conjuntos por el método iniciado por Borel y expuesto en toda su generalidad por Henri Lebesgue.

Ciñendo la exposición del problema a los conjuntos lineares, propuso tres condiciones para la definición de la medida de conjuntos: que fuese un número positivo o nulo único, que la medida de la suma fuese suma de la medida de los sumandos y que se redujese a la medida en el sentido ordinario en caso de un segmento rectilíneo único. Sólo los conjuntos medibles de Lebesgue satisfacen estas condiciones.

Comenzó por demostrar un lema de Borel que dice que: *si existe una familia F numerable o no* (Borel consideró el caso primero y Lebesgue el segundo) *de intervalos, tal que cualquier punto de un intervalo cerrado es interior por lo menos a uno de ellos, se puede separar de F una familia compuesta de un número limitado de intervalos, que goza de la misma propiedad de que todo punto de AB sea interior a uno de ellos.* Así se puede cubrir AB con un número limitado de intervalos de la familia *F*.

Con este lema puede definirse la *medida exterior* (Lebesgue) de un conjunto E de puntos, encerrándolo en un número finito o infinito numerable de intervalos no compenetrados; cualquiera que sea el método de división, si α es un intervalo elemental y $m\alpha$ su medida, resulta que la medida exterior de E_1, $m_e E =$ límite inferior de $\Sigma m \alpha$. Y, a su vez, considerando el complementario CE de E, podremos definir la *medida interior* de E, llamando A B (o B – A) el segmento que contiene E, tal que $B - A = E + CE$, $m_i E = B - A - m_e CE$. Con arreglo a esta definición resulta que si $E = E_1 + E_2 + \ldots$, $m_e E \overline{\overline{<}} m_e E_1 + m_e E_2 + \ldots$ según que $E_1, E_2, \ldots$ estén o no



estén separados entre sí, de manera que no posean o posean intervalos comunes.

Es claro, entonces, que $m_i\ E \leq m_e\ E$, pues $m_e\ E + m_e\ CE \geq B - A$, para que entre E y CE comprendan todos los puntos de A B. En el caso en que $m_i\ E = m_e\ E$, entonces este valor común se llama *medida* sin apelativo de E, y resulta evidentemente $m_e\ E + m_e\ CE = B - A$.

En este sentido de Lebesgue probó el sabio matemático la mensurabilidad de los conjuntos finitos o infinitos numerables de intervalos cerrados o abiertos. Y lo restante de la conferencia lo empleó en aplicar dichas nociones para probar distintas propiedades de la medida de los conjuntos, fijándose en especial en que todo conjunto medible en el sentido de Lebesgue, es igual a un conjunto cerrado más un conjunto de medida tan pequeña como se quiera, y que está comprendido entre dicho conjunto cerrado y otro abierto que difiere del anterior tan poco como se quiera. Mediante estas dos propiedades se ve con claridad la propiedad aditiva de la medida propuesta por Borel y Lebesgue.

Todos los oyentes pudieron admirar la precisión y claridad con que el ilustre profesor exponía estas nociones y teoremas, sin dificultad ni esfuerzo aparente ninguno, con aquella *difícil facilidad* que sólo pueden adquirir y revelar los que dominan a fondo una materia, que en el presente caso, no sólo no es del dominio general, sino que es del conocimiento de pocas de las más elevadas intelectualidades del ramo en nuestra patria.

El P. Jaime Pujiula en la Academia de Medicina y Cirugía de Barcelona.—El día 10 del corriente, la Real Academia de Medicina y Cirugía de Barcelona, celebró sesión pública extraordinaria para la recepción del Académico electo por la Sección de Ciencias físico-químicas y naturales, P. Jaime Pujiula, S. J., acto que fué presidido por el señor Marqués de Carulla, Presidente de la Academia, y al cual asistieron representaciones de diversos centros y entidades.

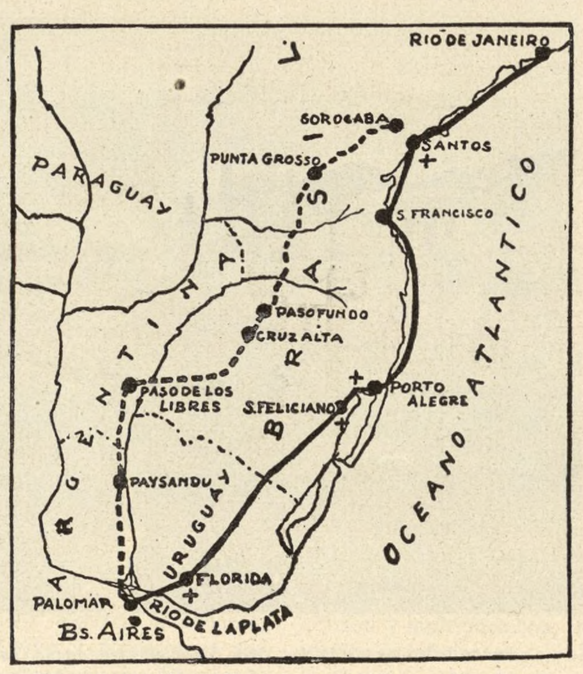
El nuevo Académico dió lectura a su discurso de recepción, que versó sobre el tema: «Los órganos embrionarios, su significación y sus residuos». Hizo resaltar primero la importancia de la Embriología, y estudió luego con extensión las formaciones rudimentarias, como el saco vitelino, la alantoide, los arcos faringeales y el apéndice vermiforme; estudio del que dedujo importantes consecuencias, no sólo de orden médico, sino también biológico, general y filosófico, y en el que demostró gran conocimiento del asunto. Trató también del sistema *urogenital*, muy importante por los múltiples cambios que sufre durante el período ontogénico, y del que se derivan la mayor parte de los llamados órganos *rudimentarios*.

Contestóle el doctor don Pedro Nubiola, quien ensalzó la meritísima personalidad del nuevo Académico y sus esfuerzos y trabajos en pro de las ciencias naturales.

□□□

América

Raid Río Janeiro-Buenos Aires.—Como se dijo en el n.º 364, pág. 85 de IBÉRICA, el aviador argentino Miguel Hearne hizo el viaje aéreo Buenos Aires-Sorocaba, donde se le destruyó el aparato que piloteaba, unos 400 km. antes de llegar a la capital del Brasil.



Itinerario seguido por Hearne en su raid Buenos Aires-Sorocaba y Rio Janeiro-Buenos Aires

Trasladado el valiente aviador a la ciudad de Río Janeiro, comenzó la serie de diligencias necesarias para conseguir un nuevo aparato con el que pudiese emprender la vuelta de Río Janeiro a Buenos Aires por vía aérea.

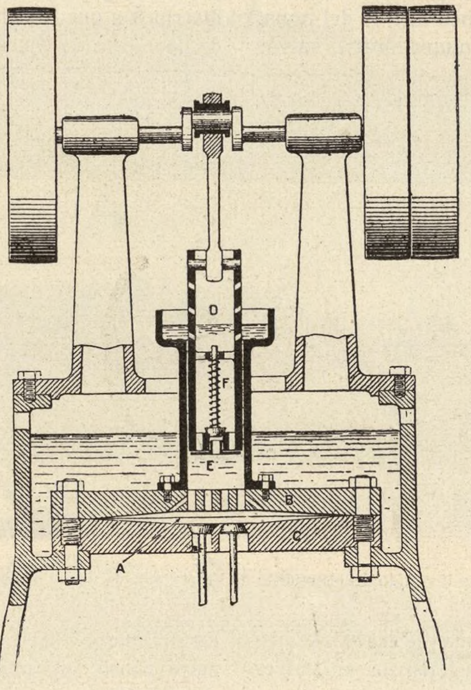
Mientras Hearne buscaba el aparato que necesitaba para regresar a Buenos Aires, el piloto brasileño Eduardo Chaves, salió el 25 de diciembre último, del campo de aviación «Dos Affonsos», con rumbo a Buenos Aires. Sin contratiempo de ninguna clase, siguió su vuelo, hizo escalas en S. Pablo, Guaratuba, Porto Alegre, Montevideo, y aterrizó felizmente el 29, en el campo de aviación «El Palomar» (Buenos Aires), después de recorrer los 2500 km. que aproximadamente hay entre Río Janeiro y Buenos Aires. El aparato piloteado por Chaves fué un Curtiss-Oriole con motor de 160 HP; puede llevar combustible para 7 horas de vuelo, y su velocidad máxima es de 170 km. por hora.

Por los mismos días que en Buenos Aires el piloto brasileño era entusiásticamente agasajado por su hermosa hazaña, Hearne lograba en Río Janeiro un biplano del tipo «S. V. A. Ansaldo», de 220 HP, en el cual inició su viaje de vuelta a Buenos Aires, el día 28 de diciembre: hizo escala en Santos, Concepción del Arrayo, San Feliciano, Florida, y aterrizó el día 2 de enero en el aeródromo militar de «El Palomar».

Crónica general

Compresor de gases «Corblin».—A pesar de las indiscutibles ventajas que ofrecen para comprimir gases, los aparatos que lo consiguen por medio de láminas elásticas o membranas, dispuestas a manera de fuelle, con su movimiento alternativo, con todo, no han entrado de lleno en la industria, por las malas condiciones en que trabaja dicha lámina. Inconveniente que no puede achacarse al nuevo compresor de gases ideado por H. Corblin, y presentado a la Academia de Ciencias de París, en la sesión de 27 de diciembre próximo pasado.

El adjunto esquema representa en corte vertical dicho compresor. Su órgano principal es la lámina elástica *A*, firmemente sujeta por su borde entre las piezas metálicas *B* y *C*. En la cara interna de cada una de ellas hay excavado un tronco de cono, de ángulo muy abierto, al cual se acomoda alternativamente la lámina *A*. Este movimiento alternativo es debido al flujo y reflujo del líquido sobre la lámina *A*, a través de los agujeros practicados en la pieza superior *B*, al ser aspirado por el piston *D*. Debido a este juego de la lámina *A*, es aspirado el gas del recipiente que comunica con la válvula inferior de la derecha, y comprimido en el recipiente que comunica con la otra válvula inferior de la izquierda. Los recipientes no están representados en la adjunta figura esquemática.



Compresor de gases Corblin

En suma, el líquido ejerce el oficio de pistón, y la lámina *A* sirve para transmitir las presiones. El obturador *E* y la válvula *F*, que no han de abrirse sino en el caso de escapes de líquido, son dos piezas de seguridad. La ranura helicoidal en el émbolo *D*, tiene por objeto cambiar el recorrido del mismo, que puede reducirse a un mínimo, y con esto pasarse por grados, de la presión igual a la atmosférica a la presión de 100 kg. por centímetro cuadrado.

Además de las ventajas propias de toda clase de aparatos de este género, cuales son el no necesitar lubricantes y poder conservar por este motivo los gases en gran estado de pureza; el evitar los escapes de gas, y los grandes rozamientos propios de la caja de estopas, etc.; el compresor descrito ejerce la presión isotérmicamente, esto es, sin cambio de temperatura, ya que el gas, que se renueva continuamente, se presenta bajo capas de poco espesor y entre piezas metálicas, de las cuales la lámina *A* está recubierta de líquido en circulación continua. De aquí resulta una economía, pues se evitan los gastos de refrigeración del gas. Otra ventaja del compresor Corblin es que admite diversas velocidades en el movimiento del émbolo, y puede comunicar muy grandes presiones acercando mucho las superficies interiores de las piezas *B* y *C*, y dotando de resistencia conveniente a la lámina elástica *A*.

La Alta Silesia.—Es la Silesia una comarca que ha pasado por muchas vicisitudes históricas. En el siglo X formaba parte del Estado polaco: a mediados del XII la devastó una invasión tártara; en el XVI pasó a poder de Bohemia, y algún tiempo después al de Austria; en 1740 fué conquistada por Federico II de Prusia, y en 1763, por el tratado de Huberstburg, la región llamada Alta Silesia quedó dividida en las dos Silesias, prusiana y austriaca. La conferencia de la Paz dispuso que un plebiscito decidiera la definitiva incorporación de este territorio a Alemania o a Polonia, y, según dijimos, (n.° 374, página 248) este plebiscito ha sido favorable a la primera de estas naciones. Sin embargo, como parece que no se tendrá en cuenta el número total de votos, sino los resultados locales, y algunas ricas regiones del SE han optado por Polonia, la Sociedad de las Naciones ha de resolver cuál será, en la Alta Silesia, la línea fronteriza entre Alemania y Polonia.

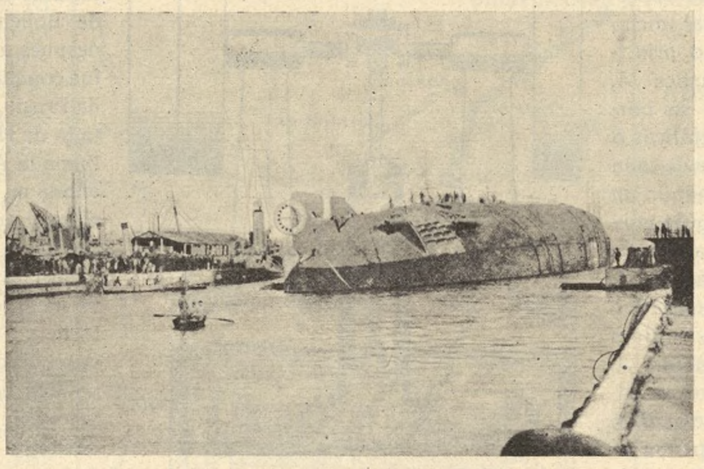
La Alta Silesia tiene una población de más de 2 millones de habitantes, y una extensión de cerca 11000 km². De los habitantes, 1200000 son polacos, y los restantes alemanes. La posesión de esta comarca no se considera solamente como una cuestión de amor propio entre las dos naciones que se la disputan, sino que se tiene en cuenta el interés económico, ya que algunas regiones de la Alta Silesia tienen una considerable riqueza minera. La principal producción es la del carbón, que el año anterior a la guerra ascendió a 44 millones de toneladas; y la industria siderúrgica es tan próspera que cuenta con 37 altos hornos, y muchas fundiciones y talleres para toda clase de construcciones de hierro, a pesar de que sus yacimientos ferríferos son relativamente pobres, y la industria siderúrgica se nutre en gran parte de mineral importado. La industria del zinc es una de las más importantes, y en la Alta Silesia se producían anualmente antes de la guerra unas 600000 toneladas

de este mineral. Es también muy activa la industria del cemento, y además existen en el país numerosas fábricas de productos químicos y otras materias.

El suelo de esta región es en general fértil y bien cultivado, y los productos agrícolas son de mucha importancia.

Salvamento del «Leonardo da Vinci».—El 2 de agosto de 1916, el acorazado italiano *Leonardo da Vinci*, de 24000 toneladas, se hundió en el puerto de Tarento, a causa de la explosión de una bomba colocada en el interior del buque. Éste quedó con la quilla hacia arriba, emergiendo unos cinco metros del agua.

Como se consideró posible, aunque difícil, salvar el buque, los trabajos conducentes a ello empezaron a fines de 1916, y en esta Revista (volumen XII, núm. 306, pág. 358), hemos dado cuenta de las maniobras ejecutadas hasta conseguir poner a flote el acorazado, en la misma posición invertida en que se hallaba sumergido. Esta operación quedó terminada a fines de 1919, y por diversos motivos tuvo que diferirse el realizar la última parte del programa de trabajos, que era la más delicada, puesto que consistía en volver al buque su posición normal.



El casco invertido del «Leonardo da Vinci», sale del dique a remolque

Las fases de esta operación se estudiaron detenidamente valiéndose de pequeños modelos, y cuando se consideró que estaban realizados todos los trabajos preliminares, se pasó a ejecutar dicha operación del 22 al 24 del pasado febrero. En el fondo del mar, en un paraje apropiado se excavó una hoya de grandes dimensiones, para que la enorme masa del buque pudiese dar vuelta redonda sin encontrar obstáculo.

El método adoptado para el adrizamiento, que empezó a realizarse hacia la izquierda, en sentido contrario al movimiento de las agujas de un reloj, fué el siguiente: Se embarcaron 400 toneladas de lastre sólido, consistente en cadenas y lingotes de fundición, en los compartimientos laterales del doble fondo, en el centro; unas 2900 ton. de agua en el doble y triple fondo, y en otros compartimientos dispuestos en el plano de simetría del buque (depósitos de municiones, sentinas de calderas, compartimientos del extremo de la popa); y, por último, 2800 toneladas de agua en una serie de compartimientos laterales que se extienden en una longitud de 79 metros, en el costado izquierdo de la nave, quilla arriba.

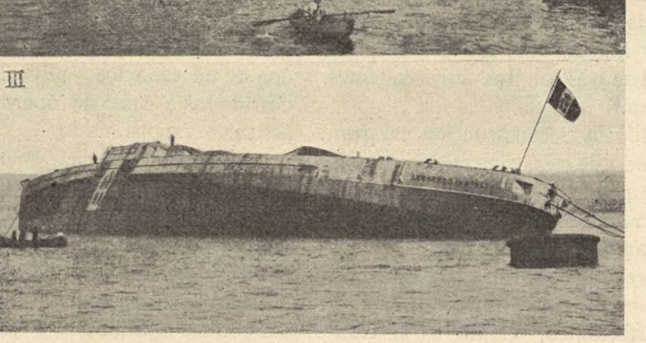
Una vez dispuesta así la maniobra, se procedió al llenado automático de algunos compartimientos laterales, mediante la abertura de válvulas, que permitieran la entrada de la cantidad de agua necesaria para determinar el adrizamiento, en un tiempo suficiente para que el personal ocupado en la faena pudiese abandonar el casco. Dichos compartimientos tenían una capacidad total de 1700 toneladas, pero solamente la entrada de 850 toneladas bastó para llevar la nave a una inclinación de 45°, con respecto al punto en que se determinó la rotación; y poco a poco empezó a surgir el borde del puente superior, y con él la inscripción que llevaba el barco, sacada de las obras de Leonardo da Vinci: *Ogni torto si drizza* (todo lo torcido se endereza), que era la divisa del acorazado. Pronto quedó todo el puente fuera del agua, pudiendo considerarse terminada la parte más difícil de este salvamento, cuyos trabajos honran a la ingeniería italiana. El coste de estos trabajos de salvamento llega a unos tres millones de liras, cantidad relativamente pequeña si se tiene en cuenta el considerable valor del buque. El *Leonardo da Vinci*, después de su maravilloso salvamento, no será reconstruído como acorazado.

El petróleo en Italia.—La producción anual de petróleo en Italia ha ascendido desde 5 a 10 millones de toneladas en los últimos diez años, y hay fundadas esperanzas de que las explotaciones alcancen mucho mayor desarrollo.

Según el *Mouvement Géographique*, las investigaciones realizadas en Emilia por los ingenieros Camerana y Galdi, por iniciativa del Gobierno, han revelado la existencia de yacimientos petrolíferos en las pendientes NE de los Apeninos, y los resultados obtenidos han estimulado a algunas empresas a explotar esta riqueza mineral al E de Baganza, y a emprender trabajos de sondeo en las provincias de Parma, Reggio y Bolonia. En Toscana, se ha observado la presencia de hidrocarburos en las localidades de Buenconvento y Pieve Santa Estefano, pero no ha podido determinarse todavía su importancia. En el valle de Pescara se han descubierto ricos depósitos de hidrocarburos y de asfalto. Hasta ahora las operaciones se han limitado a los alrededores de Tocca-Cassuria, pero han de efectuarse todavía otros sondeos.

Las indicaciones de existencia de hidrocarburos en las regiones del sur son numerosas, y en algunos casos muy importantes. En el distrito de la Basilicata se han descubierto algunos pequeños manantiales de petróleo; y en la región de Avellineso existen dos campos petrolíferos: el de Sant-Angela dei Lambardi, que comprende el valle de Ansanto, conocido por sus gases carbónicos, sulfurosos e hidrocarburados, y el del valle alto de Sele. Las tentativas de explotación han revelado en el primero la existencia de una moderada cantidad de aceite, claro y rico en productos para el alumbrado; y en el segundo de bencina y petróleo. Los depósitos del valle de Liri son importantes: los pozos superficiales han producido considerables cantidades de petróleo, mientras que los sondeos más profundos han dado un aceite más ligero, semejante al de Emilia; y las operaciones efectuadas en el distrito de Repi han revelado también la existencia de petróleo.

Por lo que respecta a Sicilia, las perspectivas son para dar estímulo a los trabajos, en especial en los yacimientos situados cerca de Lercara, Bivona, Cianciana, etc., y particularmente en el valle de Salso, provincia de Catania.



Adrizamiento del «Leonardo da Vinci». I. El casco dispuesto para la maniobra sobre el paraje dragado - II. La cubierta del acorazado después de dar vuelta redonda - III. El buque después del adrizamiento, algo escorado todavía (Fots. Italia Marinara)

Inmunidad contra la tuberculosis.—En una conferencia que el Teniente coronel Nathan Raw dió en la Real Sociedad de Medicina de Londres, el día 22 de marzo último, expuso sus trabajos e hipótesis acerca de la inmunidad contra la tuberculosis humana. Mr. Raw admite, con otros investigadores, que el hombre puede ser atacado por dos virus tuberculosos, diferentes por completo: el humano y el bovino. El primero pasa, por infección directa, de una persona a otra, y ataca principalmente los pulmones; y el segundo tiene por agente de transmisión la leche de las vacas tuberculosas, y en el hombre se desarrolla en especial en los primeros años de la vida.

Estos dos tipos de bacilos tuberculosos no viven a la vez en el cuerpo; más aún, un organismo atacado por uno de esos virus, queda inmunizado para el otro.

La virulencia del bacilo puede ser atenuada cultivándolo fuera del cuerpo durante un período de varios años, al cabo de los cuales no transmite la enfermedad cuando se inocula en animales capaces de adquirirla. Con estos cultivos atenuados, se preparan vacunas que pueden emplearse para el tratamiento de la tuberculosis humana. En los casos de infección por el bacilo humano, se observa notable mejoría si se tratan con la vacuna bovina. Los animales pueden quedar inmunizados por completo, con el uso de estos cultivos atenuados; y Mr. Raw expuso la opinión de que si un niño perteneciente a una familia de tuberculosos, fuese vacunado con esos cultivos, quedaría en disposición de resistir mucho mejor a la infección de esa enfermedad en los años siguientes de su vida.

Hangares de cemento armado.—La revista italiana *Cemento*, publica la descripción de dos hangares de hormigón armado construídos en el Centro Aeronáutico de Parma, por la Sociedad Porcheddu.

Estos hangares, de idéntica construcción, se hallan destinados a contener cada uno dos dirigibles, por lo cual constan de dos cuerpos paralelos, sostenidos por tres filas de postes. La anchura del espacio destinado a cada dirigible es de 26 metros, y su altura, en el intradós de los arcos de cubierta, es de 32 metros. La anchura total es de 51 metros, y la longitud de 116.

El armazón del hangar se compone de pilastras de 19'20 metros de altura, que sostienen arcos de 13 metros de radio, separados unos de otros por una distancia de 7 metros.

Ambos hangares han sido construídos después de la guerra, y en un plazo sumamente corto.



EL HOSPITAL DE LA SANTA CRUZ Y DE SAN PABLO EN BARCELONA

EL PABELLÓN DE SAN LEOPOLDO, DEL DOCTOR FREIXAS

La inauguración de un nuevo Pabellón en el Hospital de San Pablo, nos brinda la oportunidad de hablar a los lectores de IBÉRICA, de uno de los blasones que más honran a Barcelona.

Barcelona la magnánima, atenta siempre a la tradición que sus Reyes iniciaron, al ceder para la construcción de *su* Hospital los materiales que con destino al Palacio tenía reunidos Martín el Humano, persuadida de que la caridad es la más preclara de las virtudes con que el Creador ha ennoblecido al hombre y a la sociedad, consecuente con su gloriosa historia, construye en los modernos tiempos un palacio suntuoso para el desvalido.

La gran obra proyectada y en actual ejecución, ha de sustituir al vetusto y venerando Hospital de la Santa Cruz, orgullo de nuestros mayores: y bien sea por el temperamento sentimental de la raza latina, bien porque nuestra caridad es altamente afectiva y desprendida; apartándose de construcciones análogas de otros países, donde casi únicamente se atiende a lo oportuno, reúne en bello consorcio lo grande con lo útil, el arte supremo con la higiene más escrupulosa, los adelantos de la arquitectura con los sorprendentes progresos de la medicina.

Y esa idea que preside en la construcción del gran palacio es muy del agrado de nuestros médicos, porque creen, y con razón, que en el cuidado del enfermo han de intervenir los recursos de la ciencia para curar el cuerpo, y el ambiente moral de placidez y abundancia que robustezca las abatidas energías del alma del paciente.

Esa maravilla arquitectónica, templo de la Caridad cristiana, es proyecto del eminente arquitecto don Luis Doménech Muntaner, y reconoce como fundador al nobilísimo patricio catalán D. Pablo Gil, que dejó un legado de casi tres millones de pesetas.

Hállase situado en uno de los lugares más pintorescos de Barcelona: la barriada de Guinardó. La colina donde se asienta, estando resguardada de los vientos del noroeste por otra más elevada, y ofreciendo el terreno una ligera pendiente orientada al mar, goza de una situación privilegiada. Soberbio es además el panorama que desde ella se divisa, constituído por la magnífica planicie de la urbe y la risueña costa catalana, desde Arenys de Mar a las verdes campiñas del Llobregat.

El terreno, cuya total extensión es de 145470 m², se halla en su punto más bajo a 49 metros sobre el nivel del mar, y a 84 m. en su parte de máxima elevación. Ese desnivel de 34 metros, sirve a maravilla para las condiciones de desagüe y saneamiento.

La cabida máxima de enfermos será de 1000: de manera que corresponderá a cada uno 145 m²; proporción de terreno muy ventajosa, aun comparada con la que tienen los más modernos hospitales del mundo.

El proyecto consta de 48 edificios independientes, unidos por grandes galerías subterráneas que corren por debajo de los jardines y reciben luz y ventilación por su parte superior. Por ellas se hará el traslado de los enfermos, la conducción de ropas y alimentos, etc., desde el gran pabellón central, donde convergen todas las galerías. Además se instalarán en ellas las conducciones de agua, gas y electricidad, que desde las centrales correspondientes, se extenderán a todas las edificaciones.

Los edificios, orientados a lo largo de dos grandes vías diagonales de 50 metros de anchura, se hallan separados los unos de los otros por espaciosos jardines. De los edificios, doce se destinan a servicios generales y administrativos (comunidad, iglesia, administración, farmacia, cocina, torre de aguas, talleres, almacén, fábrica de gas, electricidad, etc.); 25 a pabellones enfermerías, constando sólo de planta baja, y otros once, que además de la planta baja están dotados de un espacioso piso. En éstos se incluyen los destinados a casa de operaciones, laboratorios, dispensario y pensionado.

Monumental es ciertamente el proyecto del conjunto, pero no es menos admirable la perfección de cada pabellón por separado (V. los grabados de la portada), ya que satisface a todas las exigencias y requisitos de la ciencia moderna.

En primer lugar tendrán una separación total los pabellones destinados a enfermedades infecciosas, a ciertas especialidades, etc., de los cuales mediante la comunicación subterránea, podrán extraerse los cadáveres y todo lo que pudiera ofrecer peligro de contagio.

Cada pabellón es verdaderamente un modelo. Descansan todos sobre sótanos de ventilación completa y sabiamente ideada; las paredes son huecas, y su cara interna y la bóveda del pabellón, están revestidos de azulejos vidriados de un suave color verde apacible a la vista; esquinas en canal para facilitar la limpieza; el suelo de pedernal cerámico. La gran sala, de bella perspectiva, tiene 34 metros de largo, 10 de ancho y 8 de altura, con ventilación artificial permanente, además de la natural establecida en la parte alta y graduada mediante una manivela inmediata a la cama, y ventanas bajas con persianas que permiten regular la luz y la ventilación según las necesidades cotidianas. Añádase la gran sala de aireación, una rotonda solarium de 9 metros de diámetro, para los convalecientes; las habitaciones especiales para enfermos graves o molestos; la calefacción, el cuarto de

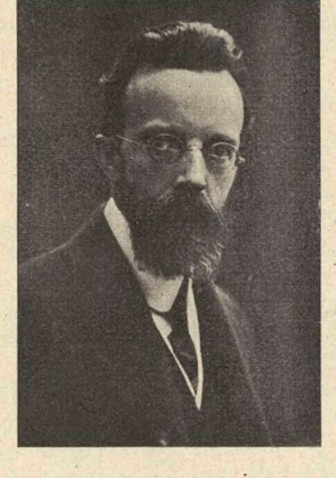


PERSPECTIVA GENERAL DE LOS HOSPITALES DE LA SANTA CRUZ Y DE SAN PABLO

SEGÚN PROYECTO DEL

ARQUITECTO DON LUIS DOMÉNECH Y MUNTANER

baño, de duchas, waters, bidets, el cuarto de limpieza, el gabinete y laboratorio para los médicos, la sala de cura, ropero, ascensor, habitaciones auxiliares, cocina especial, etc., que permite en casos excepcionales, que cada pabellón funcione aislada e independientemente de los servicios generales, construído todo con lujo y magnificencia, y se tendrá una idea no completa de la grandiosidad de la obra. ¡Cómo contrasta el aspecto abatido que ofrece el enfermo en la mayoría de los hospitales, con el sonriente de los que ingresan en el de San Pablo...! ¡Nunca olvidaremos el semblante de gozo y las exclamaciones de alegría y de asombro de nuestras pobrecitas asistidas, cuando de las tristes salas de Santa Cruz, entraban en las de San Pablo...!



Dr. D. Juan Freixas

No es, pues, de maravillar que obra tan ideal y perfecta impresione agradablemente a los enfermos, y que éstos, en un arranque espontáneo de gratitud, digan que nunca habían soñado pudiera rodearse a la enfermedad de tantas comodidades como encuentran en el nuevo hospital.

Pero digamos dos palabras del acontecimiento que ha motivado estas líneas: la inauguración del *Pabellón de San Leopoldo*, donde tiene su visita el doctor don Juan Freixas. Si no temiéramos ofender la modestia de tan ilustre médico, con quien estamos en íntima relación profesional, hablaríamos de su obra, fecunda, persistente, cristianísima, toda ella en provecho de *sus* enfermos y en utilidad de varias generaciones de médicos que le llamamos con cariño y admiración, maestro; obra que como fuente de caudal inagotable y saturada de la más pura y honrada ciencia médica, se ha derramado por doquier, durante los 38 años de apostolado del doctor Freixas. Decimos apostolado porque él no ha ejercido su brillantísima carrera como una profesión, sino que ha sido un verdadero sacerdote de la ciencia, sembrando el bien a manos llenas con desinterés no igualado, en favor del Hospital de Santa Cruz, donde su corazón abnegado y afectuoso puso sus amores como en su propia casa.



Gran sala del pabellón de San Leopoldo, inaugurada el 19 de enero último

Justo era pues que la ilustre Administración del Hospital de la Santa Cruz señalara a persona tan eminente como el doctor Freixas, para ser uno de los primeros en la inauguración del servicio médico del nuevo Hospital de San Pablo. Verificóse el traslado a mediados de julio próximo pasado, pero por causas múltiples debidas al estado social, no pudo tener lugar la inauguración oficial del servicio médico del Pabellón de San Leopoldo, que es el destinado a su visita, hasta el 19 de enero del corriente año.

El Dr. Freixas dió principio al acto—al que acudió además del elemento director y oficial, un selecto y numeroso público—exponiendo los motivos del traslado de su visita al soberbio Hospital de San Pablo, y vivamente emocionado recordó su vida hospitalaria en Santa Cruz, vida donde campean un amor a sus enfermos y una caridad cristiana insuperable.

Después leyó la «Endreça» de un libro que titula *Del meu treball en l'Hospital de la Santa Creu*, publicado para solemnizar el adiós a sus compañeros y a *su casa*. Con aquella literatura tan peculiar suya, perfumada de una sencillez sentimental y emotiva, tan intensamente sugestiva que se infiltra en lo más íntimo de nuestro ser, dijo que desde el 4 de septiembre de 1878 que ingresó como alumno interno en virtud de unas oposiciones, no ha dejado nunca de tener cargo en el Hospital, con lo cual queda justificado el que le llame *su casa*.

Reseñó el por qué de su incondicional amor al Hospital; de su trabajo, sus cursos de Clínica médica por espacio de 33 años, resultados obtenidos, etc.; dedicó un cariñoso recuerdo a sus maestros y compañeros desaparecidos, y terminó diciendo que estimará como gran recompensa el que se pueda decir de él: «havia estat sempre un fervorós enamorat de l'Hospital i per lo tant, un agraït.»

A continuación, el libro enumera el trabajo científico verificado durante el curso de 1919 a 1920, en las 151 lecciones dadas junto a los enfermos, y en las 8 conferencias tenidas en varias entidades médicas, algunas en sesiones inaugurales. La cantidad y calidad del trabajo realizado en ese año, bastan por sí solas para poner de manifiesto la gran competencia del autor y su pasmosa actividad. Coronaron el discurso del Dr. Freixas unas frases sentidísimas del ilustre señor administrador don Carlos de Fortuny, enalteciendo la ejemplar conducta del doctor eminente y queridísimo.

Pasóse luego a la inauguración oficial del regio Pabellón de San Leopoldo. El doctor Freixas expuso con todos los pormenores el funcionamiento e instalación de los elementos disponibles, los datos más interesantes de las enfermas en tratamiento: llamó la atención de los médicos acompañantes, un caso notabilísimo de autofagismo grave; una enferma fímicocavitaria, hemoptoica, a la que se le practicó una inyección de 10 cm.³ de suero gelatinoso dentro de la caverna: casos que con otros de gran interés valieron al doctor Freixas muchas felicitaciones. También fué de sumo interés el archivo de la visita, que contiene numerosísimas historias clínicas, catalogadas por grupos de enfermedades, adjuntas a los correspondientes dictámenes de laboratorio, radiografías, etc. y reunidas luego en un libro índice, donde lacónicamente consta el nombre de la enferma, diagnóstico, tratamiento, número de registro, caja donde está contenida y fecha de entrada y salida, todo lo cual sirve a maravilla, para que en un momento dado puedan encontrarse fácilmente los datos necesarios que tal vez requieran, o el estudio detallado de un caso determinado, o un proyectado trabajo científico de análisis o investigación.

Terminó el acto con la visita al Laboratorio anejo al servicio, situado en la planta baja, y bien provisto de material científico.

A los plácemes tributados al Dr. Freixas y a su

obra, se juntaron las alabanzas más sinceras al soberbio Hospital, que tan en alto grado consuela y beneficia a los desgraciados enfermos, inundando su morada de luz y aire purísimos, recreándolos con hermosas vistas, y cual ningún otro, alejando en cuanto es posible del pobre paciente el dolor y pesadumbres que le rodean de continuo. Vese esto palpablemente y cada día: llegan los enfermos al nuevo hospital en estado de postración suma, caquécticos muchas veces, debido a la enfermedad y a la miseria; encuentran el mismo profesor del otro hospital; igual cariño en el cuidado; análogos medios terapéuticos, y sin embargo los enfermos parecen menos *enfermos* a los pocos días. ¿A qué se debe, pues, la diferencia sino al medio y local, donde puede prodigarse la caridad médica y cristiana en toda su consoladora extensión...? Las curas de sol y de aire entre horizontes vastísimos, donde el espíritu se siente reconfortado, combinadas con alimentos y medicación conveniente, en las que el Dr. Freixas es maestro, producen ese milagro.

¡Lástima que ese hospital, obra gigantesca del amor, orgullo de una generación, no esté más que en sus comienzos.,.! (1) Apena el considerar que para terminarla faltan casi 40 edificios; pero ni un momento puede dudarse de que se concluirá. Barcelona con su plétora de vida y riquezas, puede dar cima al magno proyecto. Tampoco le falta a la ciudad tradición gloriosa, donde encontrar estímulo a sus sentimientos caritativcs, pues en los anales de Barcelona, pueden verse los medios de que se valieron nuestros antepasados para erigir el gigantesco Hospital de la Santa Cruz. Entonces los reyes, los nobles, los obispos, los grandes propietarios, los mismos pobres trabajadores, llenos del espíritu de caridad, fundaban *su* Hospital con su dinero y su trabajo; lo amaban y ayudaban, acordándose de él en sus testamentos; vivían y aun morían para él.

Ellos cumplieron su deber erigiendo el venerando hospital de la Santa Cruz, por lo cual el Rey Pedro III llamó a Barcelona, *Ciudad solemne*. Nuestras generaciones deben terminar el nuevo, magnífico y monumental hospital de la Santa Cruz y de San Pablo, que en lo que tiene de construído admira ya a propios y extraños. Y cuando la dorada cruz que remata el edificio principal, extienda sus brazos sobre la augusta obra terminada, podrá tener nuestra ciudad generosa, como timbre de gloria inmarcesible, el que se la llame por antonomasia, la *Ciudad del Hospital*.

Dr. José Cornudella,
Médico del Hospital de la Santa Cruz y de San Pablo

Barcelona.

(1) Con el espléndido legado de D. Pablo Gil, de que antes hicimos mención, se adquirieron los terrenos para el Hospital de San Pablo, junto a los que poseía el Hospital de la Santa Cruz. Púsose la primera piedra el 18 de enero de 1902. En octubre del mismo año comenzaron las obras de movimiento de tierras y excavaciones de cimientos, que terminaron en 1903. Las obras para la construcción general propiamente dicha comenzaron en abril de 1905 y se continuaron sin interrupción hasta dar por terminadas las del Hospital de San Pablo, y por cumplido el legado del donante, en abril de 1911.

Las obras construídas con dicho legado son, además de la adquisición del solar correspondiente (647178 ptas): el edificio central de Administración, dirección facultativa y servicios de entrada. —Dos pabellones de reconocimiento y observación de enfermos.—Cinco pabellones enfermerías, de semisótanos o planta baja y un piso.—Un pabellón enfermeria, de semisótanos y dos pisos.—La casa de operaciones de cirugía, con sus tres salas de operación y servicios anejos. En total diez edificios o pabellones (2189025 pesetas) de los 48 contenidos en el plano general de los hospitales reunidos de la Santa Cruz y de San Pablo. La cantidad total empleada, importe del legado Gil, (con el que se han pagado también los derechos reales, administración, etc.) asciende a 2910794 ptas.

El pabellón de San Rafael se ha levantado después gracias a la generosidad de una piadosa dama que oculta su nombre.

QUÍMICA DE LA CORTEZA TERRESTRE (*)

Regiones comagmáticas.—Hace unos cincuenta años que Vogelsang expuso la idea de que las rocas ígneas de algunos distritos, presentan ciertos caracteres comunes, de estructura o mineralógicos, que sirven para distinguirlas de las rocas de otras comarcas. La misma idea fué expresada después por Judd, y posteriormente a éste por Iddings, quien mostró que las diferencias entre diversos distritos podían referirse en último término a diferencias en la composición química de las rocas. Tales distritos fueron llamados *comarcas geognósticas* por Vogelsang; *provincias petrográficas* por Judd (y éste es el nombre que ha prevalecido); Iddings empleó el término *consanguinidad*, y Washington las llama *regiones comagmáticas*, para indicar la idea de que las varias rocas de una región dada se derivan de un magma común, por un proceso de *diferenciación*.

El estudio propio de las provincias petrográficas o regiones comagmáticas, se halla todavía en su infancia. Sólo unas pocas regiones han sido descritas de un modo adecuado, desde este punto de vista general, tales como la de Cristianía, al Sur de Noruega, la Central Montana y el Parque de Yellowstone en los Estados Unidos de Norteamérica, y los volcanes de la Italia occidental; y aun estas descripciones dejan mucho que desear.

Varios eminentes petrólogos han supuesto que las regiones comagmáticas pueden referirse *genéticamente*, a dos grandes tipos de magma, llamados por Iddings *alcalinos* y *subalcalinos*, y por Becke, *Atlán-*

(*) Continuación del número 373, página 239.



tico y *Pacífico*. Este último intenta reducir todas las regiones comagmáticas a dos áreas, una en la que predominan las álcalis y que circunda al Océano Atlántico, y otra, más cálcica, que rodea al Pacífico. Además, Harker quiere relacionar estos dos principales tipos de regiones comagmáticas con otros dos tipos principales de movimientos de la corteza terrestre, tal como los señaló Suess, que dieron origen a los diferentes tipos de costa, formaciones montañosas, etc. Washington opina que la existencia de estos dos tipos no se halla en consonancia con la distribución general de las rocas ígneas.

La composición química y la densidad de las rocas. – En 1914 Iddings estableció que la densidad, o gravedad específica de las rocas, deducida de su composición mineralógica, en el supuesto de que la roca es holocristalina, se corresponde muy estrechamente con su verdadera densidad; hecho de gran interés, porque proporciona un procedimiento uniforme para comparar las densidades, no sólo de cada roca en particular, sino del promedio de las rocas de diferentes regiones. Siguiendo este principio de Iddings, ha calculado Washington las densidades medias de los continentes, los lechos de los océanos (representados por las lavas de las islas volcánicas en el Pacífico y el Atlántico), y de las rocas ígneas de varias comarcas y regiones comagmáticas, y los resultados se hallan reunidos en la siguiente tabla:

plo, el compuesto más importante, que es la sílice, se ve que su proporción en las dos Américas, y más especialmente en Asia, es sensiblemente superior al conjunto de la corteza de la Tierra, mientras que son ligeramente superiores a este compuesto, en Europa y Australia; y, por otra parte la proporción de sílice es mucho más baja en África y Antártica, y todavía más en los lechos del Atlántico y del Pacífico. En las cantidades de alúmina, álcalis y componentes menores, hay escasa diferencia, pero las proporciones de óxidos de hierro, magnesio y calcio, son claramente más bajas cuanto la cantidad de sílice es más elevada, y tanto más bajas cuanto más elevada es esta última cantidad.

En general, puede afirmarse que la densidad media de los continentes y lechos de los océanos, y de algunas pequeñas porciones de la Tierra, se halla en razón inversa de su elevación.

Por la comparación de diferentes datos y factores, Mr. Washington se inclina a tomar como densidad media de la corteza terrestre el número 2'75, a lo menos para las capas más superficiales, y 2'80 si se consideran las capas más profundas, por ejemplo, las que se encuentran a 30 o más kilómetros de la superficie. Sin embargo, en el presente estado de nuestros conocimientos, y vista la escasez de datos de que disponemos actualmente, parece lo más razonable aceptar como densidad media de la corteza terrestre, el número 2'77, que resulta de muchos análisis realizados.

COMPOSICIÓN MEDIA DE LOS CONTINENTES Y DE LOS LECHOS DE LOS OCÉANOS

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
SiO_2	59'09	60'01	61'09	59'66	61'77	58'30	59'99	53'56	50'63	50'06
Al_2O_3	15'35	15'71	15'13	15'07	15'45	15'31	14'69	16'79	15'82	15'51
Fe_2O_3	3'08	2'87	3'02	3'16	3'16	3'52	2'59	4'00	4'44	3'88
FeO	3'80	3'66	3'29	3'66	2'75	3'74	4'40	5'33	5'79	6'23
MgO	3'49	3'15	3'46	3'60	2'63	3'51	3'75	4'66	5'79	6'62
CaO	5'08	4'79	4'86	4'96	4'49	5'10	5'02	7'57	7'36	7'99
Na_2O	3'84	3'89	4'07	3'72	4'09	4'84	3'49	3'57	4'27	4'00
K_2O	3'13	3'06	2'68	3'39	3'22	3'28	3'02	2'32	2'31	2'10
H_2O	1'14	1'01	1'04	1'24	1'23	1'26	1'19	0'93	1'47	1'16
TiO_2	1'05	1'01	0'56	0'83	0'68	0'84	1'01	0'87	1'63	1'96
P_2O_5	0'30	0'26	0'11	0'23	0'12	0'20	0'26	0'17	0'43	0'25
MnO	0'12	0'10	0'12	0'08	0'10	0'07	0'15	0'03	0'04	0'15
Inclusiones	0'48	0'19	0'16	0'14	0'04	0'17	0'13		0'07	0'08
	100'00	99'71	99'59	99'70	99'75	100'14	99'69	99'80	100'05	100'00

(1) Tierra (5179 análisis). Densidad: 2'77. Elevación: 686 metros — (2) América del Norte (1709 análisis). Densidad: 2'75. Elevación: 575 m. — (3) América del Sur (138 análisis). Densidad: 2'72. Elevación: 633 m. — (4) Europa (1985 análisis). Densidad: 2'75. Elevación: 286 m. — (5) Asia (114 análisis) Densidad: 2'72. Elevación: 972 m. — (6) África (223 análisis). Densidad: 2'77. Elevación: 616 m. — (7) Australia (287 análisis). Densidad: 2'79. Elevación: 245 m. — (8) Antártica (103 análisis). Densidad: 2'79. Elevación: ? m. — (9) Lecho del Atlántico (56 análisis. Densidad: 2'85. Elevación: — 4117 m. — (10) Lecho del Pacífico (72 análisis. Densidad: 2'89. Elevación: — 4520 m.

El examen de esta tabla muestra que la composición química de los diversos continentes y del lecho de los océanos, varía notablemente de uno a otro, así como de la composición química media del conjunto de la corteza terrestre. Tomando, por ejem-

Los geodestas, como resultado de sus estudios acerca de la isostasia, de que se hablará luego, han señalado el número 2'67, pero hay que advertir que en sus cálculos toman únicamente las capas más superficiales, en las que se incluyen la tierra vege-



tal y depósitos sedimentarios más ligeros, por lo cual debe considerarse aquel valor como demasiado bajo.

La densidad de las rocas y la isostasia.—En 1852 J. H. Pratt manifestó que se notaba una deficiencia de gravedad al pie del Himalaya, basándose en el modo anómalo de obrar la plomada, y sugirió también la hipótesis de que las porciones más pesadas de la superficie de la Tierra se estaban hundiendo. Dutton en 1889 expuso claramente la idea de que las diferentes porciones de la superficie terrestre, que sean lateralmente desemejantes o heterogéneas, se hallan en condiciones de equilibrio como en una balanza, de modo que las porciones de menor gravedad específica tienden a levantarse, y las más pesadas a hundirse. Esta teoría, llamada más tarde *isostasia*, ha recibido luego considerable desarrollo por parte de los señores Hayford y Bowie, del «U. S. Coast and Geodetic Survey», y otros, especialmente en lo que se refiere a los problemas de la gravedad; y aunque todavía en litigio, particularmente en algunos pormenores, ha sido aceptada generalmente en su conjunto.

El caso que antes hemos citado, relativo al norte de la India, y otras observaciones realizadas en la determinación de la gravedad por medio del péndulo, muestran que en varias regiones de la Tierra la intensidad de la gravedad no corresponde al valor calculado según la forma de nuestro planeta, ni aun después de introducir las correcciones que se derivan de tener en cuenta las circunstancias topográficas, tales como la atracción de cercanas masas montañosas, y la elevación sobre el nivel del mar. Desde hace bastante tiempo se conoce el hecho de que la fuerza de la gravedad es, en conjunto, mayor en estaciones situadas en los Océanos que en tierra firme, y esto se ha relacionado con la circunstancia de que las islas oceánicas son casi enteramente basálticas, y, por consiguiente, más pesadas.

A estas desviaciones del valor normal se las llama *anomalías*, y pueden ser positivas cuando la gravedad tiene valor mayor que el normal, y negativas en el caso contrario. Las anomalías han sido estudiadas con suma detención y escrupulosidad, especialmente por los mencionados Hayfort y Bowie, en el área de los Estados Unidos de Norte América, y para explicarlas han recurrido a la teoría de la isostasia, y aunque sus razonamientos parecen satisfactorios, encuentra Iddings, que ciertas anomalías de la densidad permanecen todavía sin explicación plausible.

J. V.

⊠ ⊠ ⊠

BIBLIOGRAFÍA

Principios de Economía Forestal Española, por *don Octavio Elorrieta y Artaza,* Ingeniero profesor de Valoración y Ordenación de Montes en la Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Tomo I. Un volumen de 228 páginas y 8 figuras. Librería Internacional de Romo. Madrid. 1920.

El señor Elorrieta, verdadero maestro de la ciencia Económica Forestal, tras una sucinta exposición de la orografía, suelo, clima y flora de la península, trata con gran competencia de la zona forestal antes de que apareciera el hombre, luego de la acción de éste en el aprovechamiento pastoral y en el agrícola, y del estado en que se hallan los montes públicos y los particulares, que es en general lamentable. Dice que hay veinte millones de hectáreas incultas, sin árboles ni arbustos, habiendo disminuído desde el año 1862 los pinares en un millón de hectáreas, el robledal en un millón doscientas mil, y en doscientas mil los hayales, calculando el valor del destrozo sufrido, en seis mil millones de pesetas. Y añade el autor: «He aquí una de las causas fundamentales de la emigración, de nuestra pobreza, de las inundaciones y del arrastre torrencial de nuestro suelo hacia los fondos del mar.»

Se ocupa en la constitución futura de la zona forestal, incorporando el Estado a su patrimonio los «montes protectores», que deben conservarse repoblados para evitar erosiones, para fijar las arenas voladoras, para regularizar las corrientes de aguas, etc., y añade que también debe atenderse de un modo especial al repoblado de los parques nacionales.

Trata de los principales productos que rinden los montes, de lo insuficiente que es en el mundo la producción maderable, de las nuevas aplicaciones de la madera, del corcho, cortezas tánicas, resina, esparto, frutos, etc. Menciona la acción del monte en el clima, en la hidrografía, en la fijación del suelo, y en la vida animal, y también se ocupa en su influencia moral y estética.

En la parte que dedica a la Estática forestal estudia la acción de las fuerzas naturales en la formación del volumen leñoso, y las relaciones que existen entre éste y su valor, como también la producción resinera y la corchera. Después trata del capital forestal fijo y circulante, de las construcciones rurales en sus montes, caminos, canales, etc.

Notable es el estudio de la cortabilidad forestal, de la financiera y de las que deban establecerse en los diversos montes según sean sus propietarios. Además es digno de loa el estudio relativo a las relaciones que existen entre la renta y el capital forestal, y la explotación de los montes. Por fin discurre sobre la Ordenación del monte, que «es la explotación racional y económica del mismo, cuando se trata de obtener la renta mayor, anual y constante, dentro de las condiciones económicas generales del país o de la región, y de las características selvícolas o biológicas de su flora.»

Aguardamos con impaciencia la publicación del segundo tomo de la obra, en que, además de tratar de la evolución de la propiedad forestal y de su porvenir, se ocupará en la política forestal, presentando un proyecto de reorganización, tan necesario donde se vive en estado de completa desorganizacion.

R. Codorniu,
Ingeniero de Montes.

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 1.º — 30 ABRIL 1921 — VOL. XV N.º 376

HISTORIA NATURAL DEL ÁFRICA DEL SUR

I. El buey salvaje *Connochœtes taurinus* - II. Un antílope de la especie *Kobus ellipsiprymnus* - III. El kudú *(Strepsicerus capensis)* - IV. Una pareja de gnus *(Connochœtes gnu)* V. El antílope *Damaliscus albifrons* - VI. Antílope negro *(Hippotragus niger)* *(Véase la nota de la pág. 278)*

Crónica iberoamericana

España

Conferencia del Ilmo. Sr. Fr. Zacarías Martínez. —El señor Obispo de Huesca dió el 8 del corriente en el Teatro Principal de Zaragoza, una conferencia científica, acto que fué organizado por la Academia de Ciencias de dicha capital, y al cual asistió numerosísima y distinguida concurrencia, ávida de escuchar la autorizada palabra del insigne Prelado agustino.

El doctor don Antonio de Gregorio Rocasolano, hizo la presentación del conferenciante en merecidos y calurosos términos de elogio. Empezó el P. Zacarías Martínez, su notabilísimo discurso poniendo de manifiesto que la causa principal de la horrible situación por que atraviesa actualmente el mundo, es el olvido o desprecio de Dios, y demostró que los sedicentes sabios con su falsa ciencia, son en gran parte responsables de este crimen de lesa divinidad. Recordó que los verdaderos sabios en todas las ramas de la Ciencia han sido creyentes; hizo ver que la Ciencia humana está todavía llena de misterios, aunque haya realizado notables progresos, que el conferenciante aplaudió con entusiasmo; pero estos progresos no le dan derecho a enorgullecerse, y mucho menos puede atreverse a negar a Dios sustituyéndolo por el acaso. En brillantísimos párrafos terminó probando que es necesario que la Ciencia y la Filosofía falseadas, vuelvan a Dios, si quieren salvarse y salvar al mundo de la barbarie.

Conferencias científicas «Fundación Bau».—El excelentísimo señor don José Bau Vergés, potentado comerciante de Tortosa, ofreció el año pasado un donativo de 12500 pesetas al Observatorio del Ebro, para que con sus réditos se atendiera a la fundación de una conferencia de vulgarización científica, que debería darse anualmente en Tortosa por los Padres encargados del Observatorio, o por otros profesores competentes por ellos designados.

El domingo 17 del corriente inauguró dichas conferencias en el Teatro Principal, el director del mismo Observatorio, P. Luis Rodés, S. J. Disertó sobre *Las vibraciones del éter*, con la riqueza de magníficas proyecciones, y la amenidad de estilo que ya conocen nuestros lectores (Ibérica, Vol. XIII, n.º 315, pág. 98).

El público selecto y numeroso, que llenaba el amplio local, aplaudió la exquisita labor del conferenciante, y a la vez el generoso rasgo del fundador, que con su noble iniciativa ha venido a aumentar el número de los beneméritos patricios que también en España se interesan por el progreso de la ciencia o divulgación de sus conquistas entre nuestros compatriotas.

XII Asamblea forestal.—En los días 15, 16 y 17 del pasado marzo, se celebró en San Lorenzo del Escorial la XII Asamblea forestal, en la que estuvieron representadas ocho divisiones hidrológico-forestales, el Distrito forestal de Madrid, la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes, etc. Presidió las sesiones don Segundo Cuesta, Presidente de la Sección 2.ª del Consejo forestal, y actuó de secretario el ingeniero don José Lillo.

Los temas que se han desarrollado en la Asamblea han sido: «Colonización forestal y pastoral; bosques y pastizales de secano y regadío», por don Domingo Olazábal; «Principales dificultades que se presentan en las repoblaciones forestales de las regiones de Levante, y en especial en la Dehesa de la Albufera», por don Flaviano García Monje; «Modo de ejecutar rápidamente la urgente repoblación necesaria en la dilatada superficie de nuestros degradados macizos montañosos», por don Antonio González Martín; «Nuevos cultivos de regadío, cultivos forestales y prados artificiales», por don Miguel Ganuza; «Organización del servicio hidrológico-forestal», por don Ángel Esteva.

Instituto de Fisiología de Barcelona.—El día 11 del mes actual se inauguraron las lecciones del primer curso (1920-1921), del *Institut de Fisiologia*, fundado en Barcelona por la Mancomunidad de Cataluña.

En el acto inaugural, el doctor don Augusto Pi y Suñer, refirió cómo ha ido progresando el «Institut», que empezó en el Laboratorio de la antigua Facultad de Medicina; después le dió albergue el doctor Turró en el Laboratorio Bacteriológico Municipal, y finalmente quedó instalado en la actual Facultad. La iniciativa de esta obra se debe a Prat de la Riba, y sus sucesores la han llevado a la realidad.

Las lecciones del presente curso, que durarán hasta los primeros días del próximo junio, corren a cargo de los señores don Augusto Pi Suñer, don J. M. Bellido, don R. Carrasco Formiguera y don Santiago Pi Suñer, quienes desarrollarán respectivamente los siguientes temas: «La sensibilidad interna», «Evolución de las ideas en Fisiología de la circulación», «Métodos de laboratorio para el estudio de algunos trastornos del metabolismo», y «La conducción del influjo nervioso».

Junta Nacional de Bibliografía y Tecnología científicas.—En el núm. 363, pág. 66 de Ibérica, dimos la noticia de haberse nombrado una Comisión para que organizara la participación de España en la creación de la Unión Internacional Hispano-americana de Bibliografía y Tecnología científicas. Cumplido ya por dicha Comisión el encargo que le fué encomendado, la *Gaceta de Madrid* de 20 del corriente publica un R. D. por el que se crea una «Junta Nacional de Bibliografía y Tecnología Científicas», que constituirá la representación española de la Unión Internacional que ha de organizarse en Madrid, con delegaciones designadas por las Repúblicas hispano-americanas.

La Junta se compondrá de tres académicos de la Real Academia Española, de un académico de la R. A. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de otro de la R. A. de Medicina de Madrid, de un Ministro plenipotenciario; de un General o jefe del Ejército y otro de la Armada; de un representante del Inst. de Ingenieros Civiles, y de un delegado por cada una de las Sociedades Españolas de Matemáticas, Física y Quími-



ca e Historia Natural; y estará encargada de realizar en el más breve plazo posible, los trabajos siguientes:

1.º Aportar la colaboración española al primer Diccionario Tecnológico hispano-americano.—2.º Formar el Catálogo de las obras de interés científico publicadas en España a partir del año 1900.—3.º Proponer al Gobierno, de acuerdo con los Delegados hispano-americanos, las funciones que han de atribuirse a la Unión Internacional, cuando ésta se constituya.

Compañía Siderúrgica del Mediterráneo.—Del curso de las importantes obras que esta Compañía realiza en Sagunto, hemos hablado ya algunas veces en IBÉRICA (Vol. XI, n.º 282, pág. 370).

En la Junta general de accionistas, celebrada en Bilbao el 16 de marzo, se dió cuenta de la marcha de los trabajos durante el año último. Se hallan ya en Sagunto todas las piezas de que se componen las máquinas turbo-soplantes y turbo-alternadoras para la Central de fuerza, y las ocho calderas, y se han recibido también el elevador *Otis,* bombas de refrigeración y alimentación, varias máquinas para talleres, etc.

Se ha celebrado la recepción oficial del puerto, y aprobado por el Estado el proyecto de ampliación, que consiste en alargar 100 metros el dique de la escollera. En la fábrica de cok, toca a su término la obra de ladrillo refractario, y se procederá seguidamente al montaje de los aparatos y máquinas necesarias para la alimentación y manipulación de carbón y cok; y en el alto horno se ha completado la parte de obra de fábrica y se comenzará muy en breve la instalación de la parte metálica. Está casi terminado el edificio de la Central de fuerza; se ha comenzado la construcción del que debe servir para la instalación de enfriar lingote, y en los talleres de la Compañía se construyen gran parte de los aparatos para la recuperación de los productos de la instalación de cok, y toda la parte metálica correspondiente al alto horno y hornos de acero, así como las armaduras de las cubiertas de los edificios de la fábrica.

En suma, prosigue la creación de una factoría equipada enteramente según los métodos modernos, y con el coste de instalación lo más reducido posible, a fin de poder producir económicamente y con perfección.

ооо

América

Cuba.—*Mejoras en los puertos.*—El proyecto de mejora del puerto de la Habana, Santiago de Cuba y otros puertos de la isla, fué concedido en 1911 para su realización, a una casa inglesa, la *Compañía de Puertos de Cuba*, y aunque se han llevado al cabo algunos trabajos, el proyecto está muy lejos de haberse realizado, entre otras causas, por ciertas diferencias surgidas entre el Gobierno cubano y la empresa constructora. Recientemente, un arreglo entre ambas partes hace esperar que las obras recibirán nuevo impulso, y serán llevadas a término en un plazo relativamente breve.

El proyecto comprende el dragado de los puertos, y la construcción de obras de protección, así como muelles, almacenes, etc. En el puerto de la Habana, las mejoras se realizarán más bien por iniciativa privada que por cuenta del Gobierno, ya que éste se ha encargado sólo de la construcción de un gran muelle, cuyo coste se ha presupuestado en 5 millones de pesetas. Varias Compañías navieras han emprendido por su cuenta la mejora de algunos de los muelles actuales y la construcción de otros nuevos. Así, la *Ward Line* de buques correos entre Nueva York y Habana, está ampliando los muelles de San José, y construyendo en ellos depósitos y almacenes. Una parte de estos muelles servirá para la «Pacific and Occidental Steamship Company», importante empresa, unida a la del Ferrocarril de la Costa oriental de la Florida, a cuyo cargo corre la explotación del servicio mixto marítimo y de ferrocarril entre Key West (Florida) y Habana, en el cual se están realizando actualmente importantes ampliaciones. Estos nuevos muelles y depósitos del puerto de la Habana, costarán unos 30 millones de pesetas.

La Compañía Nacional de Muelles y Almacenes, que posee un capital de 250 millones de pesetas, tiene el proyecto de adquirir una extensión de terreno de 2'5 millones de metros cuadrados a lo largo del puerto, donde construirá grandes muelles y depósitos, que estarán dotados de ferrocarriles de enlace, y una carretera, esta última construída a expensas de la Compañía y la ciudad de la Habana. Se asegura que el presupuesto de las obras que se proyecta realizar asciende a unos 90 millones de pesetas, y se adquirirán para efectuarlas grandes cantidades de hierro, acero y material ferroviario.

Otra Compañía, la *Litoral de Bahía,* cuyo capital es de 22'5 millones de pesetas, se ha constituído para construir en el puerto de la Habana, almacenes y docks; y, por último, se ha fundado la Compañía «Habana Marine Terminal» con un capital de 50 millones de pesetas, con objeto de adquirir los docks, almacenes y mercancías de la Compañía Cayo Cruz.

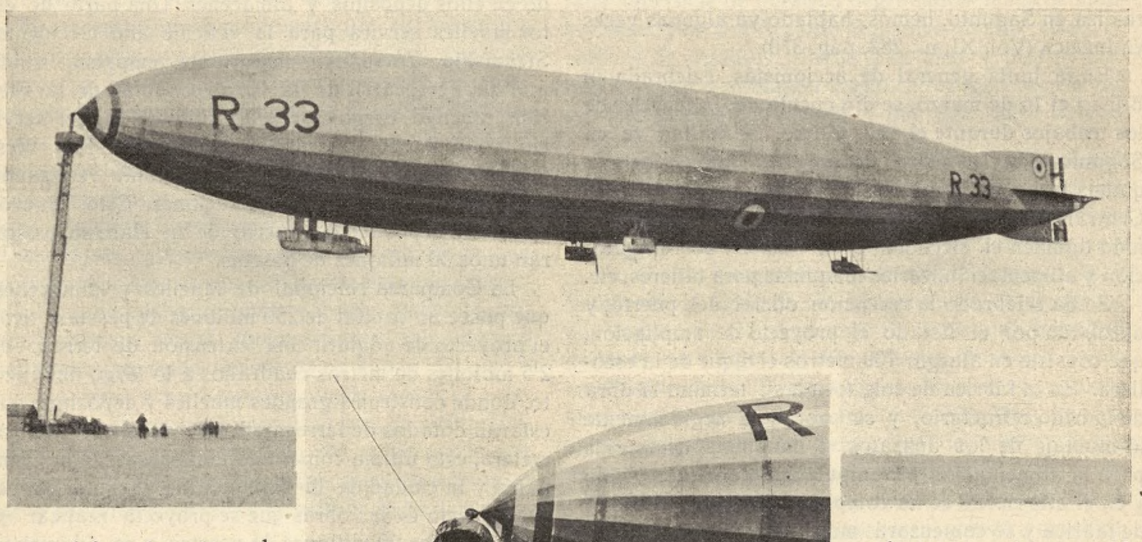
El puerto de Santiago de Cuba, ciudad situada en el extremo oriental de la isla, necesita el dragado del canal de entrada, trabajo que debiera ejecutarse con urgencia. El puerto de Mariel, en la costa N, a 40 kilómetros de la Habana, cuya situación es excelente, necesita también trabajos de dragado, y además de ellos se proyecta para el mejor servicio del puerto, prolongar la línea de ferrocarril que va desde Artemisa a Mariel, y unirla con los ferrocarriles del interior. Esta línea pasará por 16 fábricas de azúcar.

Otro puerto que se proyecta también mejorar es el de Pastelillo, a 5 km. de Nuevitas, en la costa N, en el cual han de construirse cinco grandes almacenes, con capacidad para 480000 sacos de azúcar. Por último, se proyecta construir un ramal del ferrocarril de la costa Norte hasta el mencionado puerto de Nuevitas, donde se ejecutarán trabajos de dragado y se ampliarán los actuales almacenes, hasta que ofrezcan capacidad para un millón de sacos de azúcar.

Crónica general

El mástil de amarre del «R. 33».—Para hacer salir de su hangar a un dirigible del colosal tamaño que alcanzan los actuales, o entrarle en él después de realizado un vuelo, se necesita un numeroso equipo de hombres, y la maniobra es muy lenta, y no deja de ofrecer dificultades y hasta peligros.

Por eso llamó sobremanera la atención la sencillísima manera con que *sólo dos hombres* realizaron la maniobra de soltar el «R. 33», en el aeródromo de Pulham (Norfolk, Inglaterra), según pudo observarse en las pruebas verificadas el 23 del pasado marzo, a las que fueron invitados representantes de la prensa y muchas otras personas.



El dirigible inglés «R. 33» amarrado al mástil metálico

El procedimiento consiste en sustituir el hangar por un mástil de amarre, que se halla constituído por una viga de acero en celosía, de sección cuadrangular y de unos 30 metros de altura, fuertemente empotrada en cimientos de hormigón. Por el interior del mástil se puede ascender hasta la cúspide por una escalera de mano.

Un resistente cable de acero, que pasa por una polea fija en la cúspide del mástil, va a arrollarse en un tambor cilíndrico colocado en el pie. El extremo de este cable puede unirse a otro de que va provisto el dirigible, en su porción anterior. La maniobra de amarre es muy sencilla. El cable del dirigible se deja caer hasta el suelo, igualmente que el que pasa por el interior del mástil; se unen la argolla y gancho en que respectivamente terminan, y se va luego arrollando el cable en el tambor, hasta que se pone tirante, y va acercándose el dirigible al mástil, donde queda sujeto. Esta maniobra es también sumamente sencilla, como se puso de manifiesto en las mencionadas pruebas: requiere sólo un equipo de ocho hombres. El R. 33 se sirve de este mástil desde el 2 de febrero último, y durante este tiempo ha realizado unos 20 vuelos, dos de ellos de noche; amarrado por este procedimiento ha resistido, sin accidente alguno, vientos de una velocidad de 70 a 80 kilómetros por hora.

La galena y las ondas hertzianas.—La propiedad que posee la galena de rectificar la corriente alterna, cuando se establece contacto entre ella y una punta metálica (propiedad de que se hace frecuente uso en los detectores de telegrafía inalámbrica), sólo se manifiesta en ciertos puntos de dicho sulfuro, llamados *sensibles,* y exige que la energía de la corriente alterna sea poco intensa. La intensidad de la corriente rectificada viene a ser la mitad de la intensidad de la alterna, y va del cristal a la punta metálica.

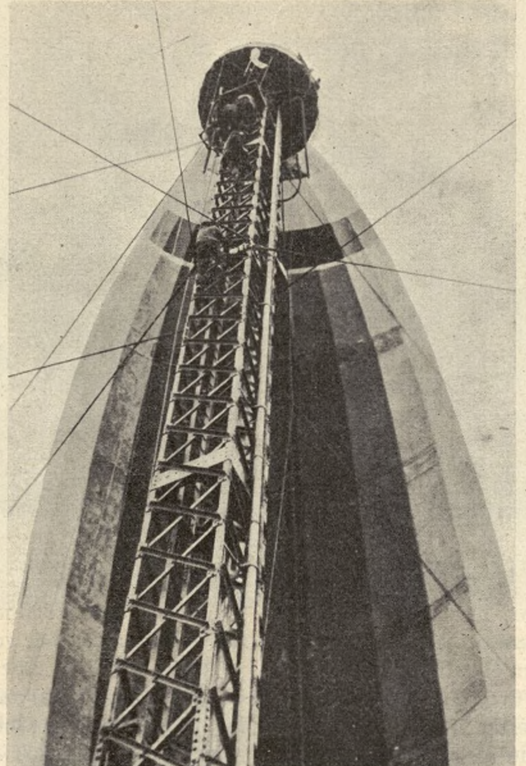
En el caso en que la energía de la corriente alterna es algo intensa, el conjunto galena-metal se convierte en rectificador de sentido opuesto, esto es, la corriente va de la punta metálica a la galena: además todos los puntos del cristal son entonces sensibles o aptos para rectificar la corriente, con la desventaja de que el coeficiente de transformación es muy reducido, o dicho en otras palabras, la energía de la corriente continua obtenida, es una fracción muy pequeña de la corriente transformada.

Esto explica el por qué, al utilizar la galena como detector, sucede a las veces que se obtengan pésimos resultados que hay que atribuir a la excesiva intensidad de la corriente oscilante, y muy en particular hay que tenerlo en cuenta en los experimentos de

telefonía inalámbrica, cuyos fracasos harto frecuentes, no tienen otra explicación. Para obtener una buena recepción con la galena como detector, es preciso reducir mucho la energía eléctrica en el circuito secundario o del detector.

Puédese también, para obtener el mismo resultado, usar galenas activadas artificialmente, en las que la corriente aparece siempre en el sentido del cristal a la punta metálica. El procedimiento es debido a Florisson y consiste en someter la galena a la acción de los vapores de azufre, en una corriente de nitrógeno, y a elevada temperatura. El efecto, a lo que parece, es debido a una capa superficial que contiene, por combinación o solución sólida, mayor riqueza de azufre, que la combinación ordinaria *PbS*. Esta misma capa se encuentra en la superficie de los cristales elementales que constituyen los puntos sensibles de las galenas naturales.

El selenio puede sustituir al azufre para *sensibilizar* las galenas, aunque el efecto es menos intenso.



La tripulación del «R. 33» subiendo por el mástil de amarre

La estereoscopía aplicada al estudio de las variaciones glaciares. — No es posible siempre colocar señales de referencia en frente de un glaciar con objeto de conocer su avance, ya que en general se requiere mucho tiempo, y en ocasiones hasta puede ser peligroso este procedimiento.

Además, muchas veces la disposición del lecho del glaciar no se presta al establecimiento de las estaciones fijas exigidas en los actuales métodos de estudio; y, por último, ocurre a menudo que las variaciones glaciares no se traducen por cambios de lugar del frente, sino más bien por modificaciones de forma, intumescencias, hundimientos locales, etc., de amplitud demasiado débil para que sean aparentes inmediatamente, pero que, sin embargo, son muy significativas. La comparación directa de fotografías sucesivas tampoco basta muchas veces para revelar tales variaciones.

M. P. L. Mercanton, pensó que la visión estereoscópica podría servir para este caso, según el método siguiente: desde una misma estación y con la misma cámara, se toman dos fotografías del frente del glaciar, preferentemente en un azimut normal a la supuesta dirección de la variación, y en el intervalo de tiempo que se desee, que en general puede ser de un año, desde un otoño al otoño siguiente. Examínense luego las dos fotografías en un estereóscopo, y se verá cómo las regiones modificadas del glaciar surgen en relieve sobre las partes que corresponden a objetos inmóviles, cielo, rocas, porciones no modificadas del glaciar, etc.

Este procedimiento operatorio exige algunas precauciones. En primer lugar, es conveniente colocar horizontalmente, por medio de un nivel, el eje óptico de la fotografía; luego se procurará obtener pruebas de tonos iguales, y por último, se practicarán algunos tanteos hasta obtener el relieve, al colocar las pruebas en el estereóscopo, puesto que el efecto óptico depende del sentido de la modificación de forma del glaciar.

Este procedimiento es evidentemente cualitativo, y es aplicable también a la investigación de las deformaciones del glaciar en sitios distintos del frente. El autor lo ha empleado con buen éxito en el glaciar de Orny (macizo del Mont-Blanc). Dos fotografías tomadas en 1917 y 1918, manifestaron claramente una hinchazón y un avance de la parte media del frente. Las fotografías estaban tomadas desde un punto elevado de la morrena derecha del glaciar, próximamente a la distancia de medio kilómetro. La medida directa indicó una crecida de unos 7 metros, de un año a otro.

Perfeccionamientos del Optófono.—En esta Revista se ha descrito el aparato ideado por Fournier d'Albe, por medio del cual un ciego puede leer un texto impreso en caracteres ordinarios Este aparato ha sido objeto de sucesivos perfeccionamientos, que permiten esperar podrá dársele carácter verdaderamente práctico. (Ibérica, Vol X, n.º 249, pág. 249).

Según *Nature* de 10 del pasado marzo, Mr. A. Campbell-Swinton, ha hallado la manera de suprimir el auditivo telefónico individual hasta ahora necesario para percibir los débiles sonidos que emite el aparato, adoptando un amplificador termoiónico en combinación con un hipsófono. Con ello ha conseguido que los sonidos fuesen percibidos por varias personas a la vez en una sala.

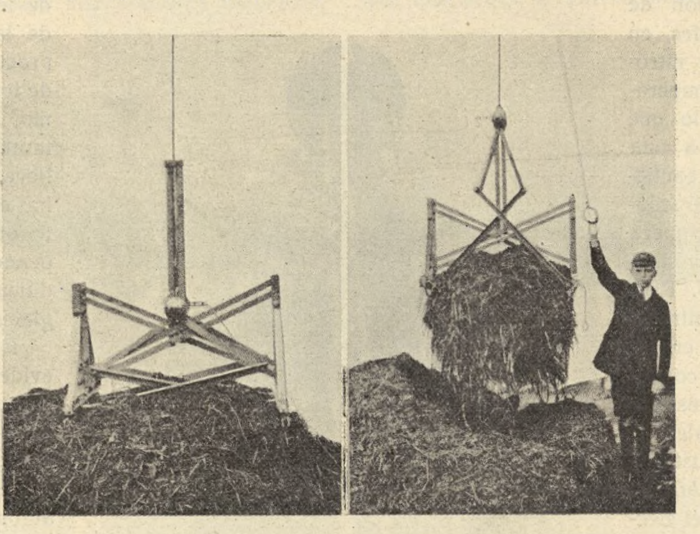
Los resultados obtenidos, que son ya muy satis-



factorios, mejorarán todavía cuando se hayan ideado amplificadores especiales para este caso. Los que ha empleado ahora el físico inglés son los audiones de tres válvulas del tipo militar francés.

Una máquina para cargar basura.—La casa Clayden, de Richmond (Inglaterra) ha construído una especie de grúa elevadora y transportadora de basura y desechos fibrosos, incómodos para ser manejados a mano o con pala, y que, así por su bajo precio, como por la corrosión de los envases, no resulta práctico envolverlos en sacos.

La simple inspección de las adjuntas figuras hace comprender al momento el funcionamiento de la máquina. Ésta, constituída esencialmente por dos barras laterales horizontales, armadas cada una de cinco grandes uñas de acero, es llevada por el motor encima del depósito de residuos (estiercol, orujos, borras, basuras, etc.), en el cual penetran las uñas verticalmente con facilidad hasta desaparecer del todo en el montón. Entonces, por medio de una anilla de tiro, se hace subir poco a poco una guía en la suspensión central del aparato, con lo que se van abriendo las articulaciones del mismo e inclinando hacia el centro las diez uñas, mientras el motor levanta con lentitud toda la masa. Una vez separada y suspendida ésta, el funcionamiento es como el de las grúas ordinarias.


Funcionamiento de la máquina para cargar basura

La industria italiana del mercurio. — Monte Amiata, situado en la región de Grosseto-Sierra, es el centro de la industria italiana del mercurio, y la producción de este distrito, que es de unas 1000 toneladas anuales, viene a representar casi la total del país.

La zona que produce el mineral de cinabrio se extiende en una longitud de 40 kilómetros, en dirección paralela a los Apeninos, y cubre una superficie de cerca de 400 kilómetros cuadrados. Actualmente se hallan en uso dos tipos de hornos, uno para el tratamiento de grandes fragmentos de mineral, que se mezcla con carbón de leña, y no son más que simples hornos de cubeta; y el otro tipo es un horno especial, reservado para los fragmentos pequeños.

Dos dificultades ejercen notable influencia sobre el precio a que resulta el metal: las emanaciones de hidrógeno sulfurado que exigen enérgicos ventiladores eléctricos, y la naturaleza del suelo, que se satura de agua y ocasiona el hundimiento de las galerías de donde se extrae el cinabrio.

El trabajo del corazón.—Las personas poco versadas en cuestiones de fisiología, apenas tendrán idea del continuo y enorme trabajo que realiza nuestro corazón desde el instante del nacimiento hasta el de la muerte. El siguiente curioso cálculo dará claramente a comprender este fabuloso gasto de energía.

El corazón de un hombre late, por término medio, 75 veces por minuto, o sea 4500 veces por hora, 108000 por día y, en números redondos, 39 millones y medio de veces por año. Si una persona muere a la edad de 70 años, su corazón habrá latido, por consiguiente, 2765 millones de veces. Calculando la población de la Tierra en 1700 millones de habitantes, los corazones de estos individuos laten 127500 millones de veces por minuto o sea *67000 billones* de veces cada año.

Todo el mundo sabe que nuestro corazón consta de cuatro cavidades, llamadas las superiores aurículas, y ventrículos las inferiores. Las aurículas vienen a ser como depósitos que suministran sangre a los ventrículos. La contraccion del ventrículo derecho envía la sangre a los pulmones, donde se arterializa, y la del izquierdo la lleva a circular por todo el cuerpo. Cada vez que se contraen los ventrículos salen del corazón unos 180 gramos de sangre, o sea 13'5 kilogramos cada minuto, 810 cada hora, 19440 cada día y *más de siete millones de kilogramos cada año.* La sangre que pasa anualmente por el corazón llenaría un depósito de forma cúbica de cerca de 20 metros de arista. La sangre que pasa cada año por los corazones de todos los habitantes del mundo, necesitaría para contenerla un depósito cúbico de 23000 m. de altura, cerca de tres veces la altura del monte Everest.

Los mamíferos del África del Sur.—Continuando el señor F. W. Fitzsimons su estudio de los mamíferos de la región meridional del continente africano, describe en el Vol. III de su obra *The Natural History of South Africa* (V. IBÉRICA, n.° 371, p. 197), los pertenecientes al orden *Ungulados,* subórdenes *Artiodáctilos, Perisodáctilos, Hiracoides* y *Proboscídeos,* según la clasificación que ha adoptado para su estudio.



Pertenecen al orden Artiodáctilos el grupo *Pécora,* con las familias *Bóvidos* y *Jiráfidos,* y el grupo *Suínos,* con las familias *Hipopotámidos* y *Suidos.* De las siete subfamilias en que divide los bóvidos, describe el autor 45 especies, entre las que se encuentran muchas que reciben la denominación común de *antílopes.* Entre ellas se encuentran en el África del Sur el *Bubalis caama,* perteneciente al grupo de antílopes que los colonos holandeses denominan *hartebeest,* porque erróneamente lo compararon con los ciervos *(hart),* abundantísimos en otro tiempo, pero cuyo número se ha reducido hoy muchísimo. Tiene un color pardo de canela, y su cornamenta es corta y fuerte y se halla dirigida hacia arriba. Quizá a causa de la persecución de que ha sido objeto, es sumamente suspicaz, y al menor motivo de alarma huye con una ligereza mayor que la de cualquier otro antílope del sur de África, si se exceptúa el Sasabi. Se halla igualmente en las regiones sudafricanas el *Bubalis bubalis* o *B. lichtensteini,* cuyo nombre vulgar es *antílope vaca,* que adquiere casi la talla de un ciervo, y difiere del anterior en que los cuernos se arquean ligeramente hacia atrás y arriba. La carne de ambas especies es muy apreciada, lo mismo que los cuernos y la piel. Son también notables: el *Damaliscus albifrons* o *Bubalis albifrons,* que casi ha desaparecido como especie salvaje, y sólo se le encuentra domesticado; el *Damaliscus lunatus* o *Sasabi,* que es considerado como el más veloz de todos los antílopes; el *Connochætes gnu,* al que los colonos del Cabo llaman *wildebeest* o buey salvaje, extraño animal que tiene el cuerpo semejante al de un caballo y la cabeza parecida a la de un toro; el *Connochætes taurinus,* mucho más grande que el anterior, ya que tiene una longitud de 3 metros y una altura de crucero de 1'6 m. (Véase la portada).


Hermoso ejemplar de situtunga joven *(Tragelaphus spekei)*

En la subfamilia *Cefalofos,* cuyas especies son pequeñas y de cuernos cortos y rectos, se encuentran el *Cephalophus grimmi,* el *C. natalensis,* y el *C. monticola,* que habitan en bastante número en varias regiones del Cabo.

De la subfamilia *Neotragos,* describe el autor el *Oreotragus oreotragus,* llamado *Klipspringer,* o *saltador,* por los habitantes del Cabo, que puede considerarse como la gamuza de África; el *Raphicerus melanotis,* muy abundante en la provincia del Cabo, que puede vivir muchos días sin beber, por lo cual suele encontrarse en parajes completamente áridos. En la subfamilia *Cervicaprinos* se halla el *Kobus ellipsiprymnus,* animal casi del tamaño de un ciervo y de formas esbeltas, que en la región E del Transvaal es el más abundante de todos los antílopes: al contrario del anterior, se encuentra siempre en parajes acuáticos, como orillas de ríos y estanques; el *K. vardoni* y otros. Entre la subfamilia *Antilópidos* se cuenta el *Æpyceros melampus* o *Antílope melampus,* de formas graciosas y elegantes, mucho más abundante en otro tiempo que ahora; animal que como todos los antílopes denominados *Springboks* o saltadores, tiene asombrosa facilidad para el salto; Kirby midió en cierta ocasión tres saltos sucesivos de este antílope, de 8 metros, 5 metros y 8'5 metros o sea un total de 21'5 metros.

De la subfamilia *Hipotraginos* son muy notables el *Hippotragus niger,* llamado antílope negro, por ser éste el color predominante de su piel; vive fácilmente en cautividad, y el *H. leucopœhus* que abundaba en el SW de la provincia del Cabo hace un centenar de años, y del que ahora sólo figuran ejemplares disecados en algunos museos. También pertenece a esta subfamilia el *Oryx gazella,* u *O. capensis,* que actualmente no se encuentra más que en el África del Sur; animal sumamente sobrio, de carne sabrosa y de piel muy apreciada.

Pertenecen a la subfamilia *Tragélafos* el *Tragelaphus scriptus,* antílope rayado, o antílope jeroglífico, de coloración abigarrada, constituída por tres colores distintos, rojo, pardo claro y pardo muy oscuro: en ocasiones se defiende eficazmente con sus cuernos; las especies típicas de este grupo abundan en África del Sur. A la misma subfamilia pertenece el kudú, *Strepsicerus strepsicerus* o *S. capensis,* que habita no sólo en el sur, sino en muchas partes de África, hasta Abisinia y el país de los somalíes. En la provincia del Cabo, donde se han dictado disposiciones protectoras de este animal, se calcula existen

todavía unos 10000 individuos. Es de mayor tamaño que un ciervo; los cuernos de los machos adultos pueden tener hasta 1'5 metros de longitud. Es animal muy tímido y llega a domesticarse sin gran dificultad. Por último, a la misma subfamilia pertenece el *Taurotragus oryx*, en el que se ha pretendido encontrar cierta semejanza con el alce.

En la subfamilia *Bovinos* se encuentra el *Bos caffer* o búfalo del Cabo, que actualmente habita en las regiones del este de la provincia del Cabo, y en algunas de Zululandia y Transvaal. Es animal peligroso, y temible cuando se siente herido. El león es el único enemigo al que teme el búfalo adulto, y aun en ocasiones lucha con ventaja con aquella fiera. En el Congo existe la variedad *Bos caffer nanus*, cuya altura desde el hombro apenas excede de 1 m, mientras que en la variedad anterior llega a 1'5 metros.



Grupo de zebras en cautividad en Port-Elizabeth

De la familia *Jiráfidos*, describe el autor la *Giraffa camelopardalis capensis* y la *G. capensis wardi*. En otro tiempo se le encontraba en África del Sur, desde el norte del río Orange hasta el Zambese, pero hoy se halla sólo al norte de Kalahari, en la región oriental de Rhodesia y África oriental portuguesa. Cierto número de indivíduos viven en los vedados de caza del Transvaal. Se encuentran en África hasta nueve razas locales de jirafas. Es animal que por sus formas, y singulares movimientos, en especial durante la carrera, ha llamado la atención desde tiempos muy remotos. Poseen dos protuberancias frontales que se asemejan a cuernos, y entre ambas se levanta otra protuberancia como un tercer cuerno, que en las razas sudafricanas es casi rudimentario. Su nombre *camello pantera* proviene de su semejanza con el camello por la longitud de su cuello, y con la pantera por las manchas de la piel. En algunas partes de su cuerpo se asemeja también a otros mamíferos, como el caballo, el asno y el antílope. El león ataca con frecuencia a las jirafas. La talla de un macho adulto puede llegar a 5'5 metros. Se domestica con facilidad.



El *Equus quagga*, especie actualmente extinguida

En la familia *Hipopotámidos* del grupo Suínos, es muy conocido el *Hippopotamus amphibius*, que antes se encontraba en abundancia en las orillas de todos los ríos y lagos de África del Sur, pero hoy casi ha desaparecido de las provincias del Cabo y Natal, y en el África meridional sólo se le encuentra en las regiones norte, donde está protegido por disposiciones legales. Ordinariamente no es animal peligroso, pero en ocasiones, al verse atacado, puede ser temible. Es de formas toscas y de volumen y peso considerables. Su longitud llega a exceder de cuatro metros, y su peso de 3000 kilogramos. En Liberia y algunas partes del África occidental habita una especie, *H. liberiensis*, cuyo tamaño es menos de la mitad del anterior.

De la familia *Suidos*, se describen en esta obra el *Potamochœrus chœropotamus* y el *Phacochœrus æthiopicus*. Son los jabalíes africanos, que habitan en diversas regiones del continente. Aun cuando de ordinario son mansos, en la lucha son extraordinariamente fuertes, y atacan con sus largos colmillos. El autor describe una lucha entre un macho viejo y una jauría, en la que resultaron muertos cinco perros, y heridos otros cuatro. La carne del jabalí africano es basta y dura, pero mejora de calidad en las estaciones lluviosas, en las que el animal encuentra abundante alimento.

Suborden Perisodáctilos. En la familia *équidos* se encuentra el *Equus quagga*, una especie de cebra, hoy extinguida, del África del Sur. Los últimos ejemplares del Cabo se cazaron en 1860. Un ejemplar vivo se conservó durante seis años en los jardines de la Sociedad Zoológica de Londres, y murió en 1864. El *Equus zebra*, o cebra propiamente dicha, fué en otro tiempo bastante común en las regiones montañosas de la provincia del Cabo y otras comarcas del SW de

África; disminuyó el número de individuos por la persecución de que eran objeto, y ha aumentado recientemente en virtud de ciertas leyes protectoras. Se parece en su figura al caballo, pero tiene todo el cuerpo rayado por fajas transversales negras o pardo-rojizas sobre un fondo blanco o amarillo claro. Algunos autores lo han presentado como un animal indomesticable, pero según Fitzsimons, cuando se le trata cuidadosamente, llega a domesticarse en sólo un par de meses. La *E. burchelli* o cebra de Burchel, que los colonos del sur de África llaman generalmente *quagga*, es la especie que se parece más al caballo en su figura, y tiene fajas que rodean todo el cuerpo. Existía antes en número inmenso en las llanuras del sur de África, donde se ha encontrado en rebaños de 50 y hasta un centenar de individuos; pero luego disminuyó tanto, que sólo las restricciones puestas por el Gobierno a su captura, y el establecimiento de vedados de caza, han podido lograr que a esta especie le cupiera la suerte de la extinguida *quagga*. Es probable que llegue a ser un animal doméstico muy común en África del Sur, donde podrán utilizarse sus servicios como los del caballo, aunque no tiene la resistencia de éste. Se han podido clasificar hasta siete subespecies del *E. burchelli*.


Hembra de *Raphicerus melanotis* y su cría


El jabalí africano *Potamochœrus chœropotamus*

Familia *Rinoceróntidos*. El *Rhinocerus simus*, rinoceronte blanco del Cabo, alcanza una longitud de más de 4 metros desde el hocico a la base de la cola, de modo que es el de mayor tamaño de todos sus congéneres; en algunos ejemplares el cuerno de la parte anterior de la cara tiene 1'5 m. de longitud. En otro tiempo fué muy común en Africa del Sur, pero actualmente sólo viven unos 20 individuos, cuidadosamente protegidos en los vedados de Zululandia. Es de ordinario tímido e inofensivo. El *Rhinoceros bicornis*, o rinoceronte negro, está también casi extinguido en el África del Sur. Por regla general, de los dos cuernos, el delantero es mucho más largo (1'25 m.), que el posterior, pero en algunos ejemplares, ambos son de igual longitud. El cuerpo tiene, sin la cola, unos tres metros de largo. Un adulto pesa unos 500 kilogramos.

Suborden *Hiracoides*. Los mamíferos pertenecientes a este sub-orden, intermedio entre las fieras y los roedores, son llamados *Damanes*, y el del Cabo, *Procavia capensis* o también *Hirax capensis*, es común en parajes roqueños del Cabo, y en Natal. Son de pequeño tamaño, de 25 a 30 centímetros de longitud, y podrían confundirse por su aspecto con ciertos roedores, sino fuese porque son ungulados, aunque sus pezuñas son algo blandas y les dan cierta seguridad cuando el animal se desliza por superficies inclinadas. Se tiene en cautividad, aunque necesita bastantes cuidados. Tienen la costumbre de depositar sus excrementos en sitios especiales entre las rocas, y constituyen montones que después de saturados con orines, forman una masa de color negro, que los indígenas y muchos colonos usan como medicamento, atribuyéndole extraordinarias propiedades. Se encuentra también el *P. arborea*, que trepa a los árboles, y es del tamaño de un conejo.

Elephas africanus. Por último, describe el autor, en el suborden *Proboscídeos*, el *Elephas africanus capensis* cuyo número ha disminuído considerablemente en África del Sur, hasta el punto de que sólo quedan unos 150 individuos en los matorrales de Addo, cuya destrucción prohiben leyes especiales, y un número muy escaso en otros distritos del Cabo; y aun los colonos de las localidades próximas al Addo están determinados a exterminar el rebaño allí existente, por los perjuicios y molestias que ocasiona su conservación. (IBÉRICA, Vol. XII, núm. 292, página 137). El Comandante Pretorius, un cazador de elefantes de mucha reputación en el África oriental, ha matado ya unos cuarenta, y en su opinión, dentro de cuatro años no quedará un solo elefante en aquella comarca.

EL PROBLEMA FERROVIARIO EN ESPAÑA

CONCLUSIONES PROPUESTAS EN EL CURSO DE CONFERENCIAS DADAS EN EL INSTITUTO CATÓLICO DE ARTES E INDUSTRIAS DE MADRID (10-II A 10-III)

Con motivo de los estudios realizados para el curso de conferencias tenido en el I. C. A. I., que tanto ha llamado la atención de los técnicos, han sido muchas y muy autorizadas las personas que pidieron a los conferenciantes (1) que formulasen unas conclusiones colectivas sobre los remedios que podría tener el gravísimo problema ferroviario español. Para satisfacer estas peticiones y después de maduro estudio, han formulado las conclusiones que a continuación insertamos. Omitimos las razones en que se fundan, para hacer más fácil la lectura; pero en los casos en que no hubo unanimidad se expresa el sentir de la mayoría y se anotan las razones de la divergencia.

I. Suministro de la energía necesaria para la tracción.—*A. Carbones.*—1). Puede y debe intentarse la nacionalización del consumo total del carbón empleado para la tracción.

Debe hacerse constar que los f. c. españoles consumen unos dos millones de toneladas de carbón por año, del que en tiempos normales se importaba más del 50 %; que las minas españolas pueden producir más de seis millones de toneladas; que el 70 % de esta producción es de menudos, de los que sólo el 30 % puede emplearse mezclado con los carbones gruesos, y que el 40 % restante es casi totalmente perdido, por lo que debe tenderse al lavado, destilación y aglomeración de los menudos, utilización de los subproductos de la destilación, y aprovechamiento de los residuos y de otros carbones pobres no transportables.

2). Para conseguirlo, las compañías ferroviarias deben quedar obligadas a adquirir carbones nacionales de preferencia a los extranjeros, con tal de que aquéllos cumplan con las normas establecidas, y de que las compañías carboneras los pongan a un precio igual o inferior a los tipos máximos fijados por el Estado, teniendo en cuenta los precios de los carbones extranjeros. Debe asimismo designarse un Laboratorio oficial de ensayo de carbones con normas fijas, a las cuales deban satisfacer las distintas clases de carbón que hayan de emplearse en la tracción.

El Estado debería obligar a que se proceda por las compañías o consorcios carboneros, a la explotación racional de las cuencas hulleras, efectuando por sí mismo o ayudando a las empresas para que la hagan, una investigación racional y completa de los yacimientos españoles. Debe asimismo ofrecer su concurso financiero decidido, o por medio del Banco Industrial de Crédito, o por ayuda directa, a las instalaciones de lavado y destilación de menudos para la producción de cok metalúrgico, fabricación de aglomerados, utilizando al efecto la brea y menudos de cok de las instalaciones de destilación. Sería además conveniente establecer una clasificación y reparto racional de los carbones según los usos a que se los destine, así como la instalación de mecanismos modernos de car-

(1) He aquí su nombre y los temas que desarrollaron: I. **Pedro M. de Artíñano**, Ingeniero, Prof. de la Escuela Central de Ingenieros Industriales, del I. C. A. I., y Director de «Montajes Industriales».—*Fuentes de energía utilizables para la tracción:* Introducción. Valoración de la energía necesaria. Proporción del coste de la energía en el conjunto de los gastos de una red en explotación. Consumo de carbón. Producción de carbón en España y evolución de su precio de coste. Inconvenientes de los carbones españoles y su posible corrección. Locomotoras con petróleo y con mazout. Disposiciones, consumo y valoración. Locomotoras con polvo de carbón. Energía eléctrica. Centrales hidroeléctricas. Las estadísticas de energía hidráulica. Valoración de la energía hidráulica. Centrales térmicas de carbones bajos. La red eléctrica nacional. Comparación de los resultados.

II. **Domingo Mendizábal**, Ing. de Material fijo de la Compañía de M. Z. A.—*Construcciones y vías:* Estudia los diversos temas que podían ser interesantes, y escoge para su desarrollo el estudio de los medios que hay que adoptar para hacer frente al importante incremento del tráfico. Reúne en dos grupos los trabajos que se deben realizar, incluyendo en el primero cuantos corresponden a las ampliaciones y mejoras de las instalaciones existentes, y estudia en el segundo las nuevas instalaciones. Ligeramente se ocupa en el primero, a la vista de las exigencias del nuevo material móvil, de las mejoras en las condiciones de resistencia de la vía, sustitución y refuerzo de puentes metálicos, instalaciones de enclavamientos y medidas de seguridad, instalación de la via doble, deteniéndose algún tanto en las ampliaciones de puentes, túneles y estaciones para el establecimiento de esta mejora. Dentro del segundo grupo se estudia, principalmente, la construcción de las importantes estaciones de clasificación, formación y descomposición de trenes, así como la construcción de nuevos edificios de estaciones, y se alude al magno problema del estrechamiento de la vía ancha española.

III. **Vicente Burgaleta**, Inspector de Tracción de la Compañía del Norte; miembro de la Comisión para la electrificación de los ferrocarriles españoles, y Prof. del I. C. A. I.—*Tracción por vapor:* Importancia del tema. Las máquinas, el combustible, las aguadas y el personal de tracción. El tráfico en las líneas españolas. Utilización de las máquinas. La capacidad de las líneas y la economía de transporte. La velocidad y la aceleración. Inconvenientes del ténder. Las acumulaciones del tráfico y los «atascos». Casos de insuficiencia de tracción por vapor. Relación entre los servicios de tracción y movimiento. Las locomotoras de vapor. El recalentamiento y la doble expansión. Tipos de locomotoras para nuestras líneas. Las reparaciones y los lavados. Estado actual de nuestras locomotoras. El combustible y las aguadas. ¿Son necesarios los carbones extranjeros? ¿Son necesarios los carbones lavados? Empleo del cok en las locomotoras. Lo que en el problema del combustible pueden hacer y lo que han hecho los obreros, los ingenieros, los consejeros, los mineros y el Estado. Las aguas y su depuración. Estado actual del problema del combustible y de las aguas. El personal de tracción. El trabajo en los talleres y depósitos. ¿Para qué sirven los ingenieros? El trabajo en las máquinas. Las primas del personal. La burocracia de los servicios. Las huelgas ferroviarias. Responsabilidad de las empresas y del Estado.

IV. **Mario Viani**, Inspector principal de Material y Tracción de la Compañía del Norte; Prof. del I. C. A. I.—*Transformación del modo de tracción:* Actualidad del tema. Planes de electrificación de líneas de interés general en diferentes países. Su justificación en los distintos aspectos del problema ferroviario actual. Aspecto

gas y trasbordos, teniendo en cuenta la blandura de la mayoría de nuestros carbones.

3). Para el aprovechamiento de los residuos, así como de las turbas, lignitos y otros carbones pobres, puede recomendarse el establecimiento de centrales termoeléctricas que los quemen a bocamina, trasportándose la energía. Ésta es una parte del proyecto de *Red nacional*, que favorecería la electrificación de los trozos, en que resulte económica.

B. Energía hidroeléctrica.—1). La cantidad de energía hidráulica utilizable en España en condiciones económicas, es probablemente superior a 7000000 de kw., de los cuales están hoy en explotación apenas una décima parte.

2). Es necesario formar una estadística verdadera de la energía utilizada y utilizable: hacer un plan de conjunto de la utilización de la energía hidráulica, regularización y embalses, a la que se acomoden las concesiones particulares futuras, y un reglamento obligatorio de tensiones escalonadas, a las que hayan de atenerse todas las redes de transporte.

Todo este estudio debería armonizarse con la implantación de la *Red eléctrica nacional*, cuya ejecución parece a todos tan conveniente para el desarrollo de la productividad nacional, como en particular para la electrificación de los ferrocarriles.

C. Combustibles líquidos.—1). Por el momento debe prescindirse de su empleo en la tracción española, entre otras razones, para evitar que ésta sea dependiente del extranjero.

II. Electrificación.—1). No puede pensarse por ahora en una electrificación inmediata y total de nuestras líneas, pero convendría desde luego trazarse un cierto plan, a cuyas condiciones generales se fueran acomodando las electrificaciones sucesivas.

La electrificación de cada trozo exige que éste tenga un cierto tráfico mínimo, en relación con el coste de instalación, cosa que hay que estudiar en cada caso. El kw-hora de origen hidráulico puede obtenerse a menos de 3 céntimos, lo que constituye una economía notable con respecto a la tracción por vapor; pero a los gastos de explotación hay que añadir las cargas del capital invertido, las cuales hacen que, en muchos casos de poco tráfico, esta última no resulte todavía económica.

2). Estaría justificado emprender activa y rápidamente el estudio de la electrificación de los puertos del norte, de las líneas de penetración en varias grandes poblaciones (Madrid, Barcelona, Valencia, etc.), y otras de gran tráfico en la actualidad. Para eso es absolutamente preciso conocer el tráfico en *toneladas kilométricas virtuales* de que es susceptible cada uno de estos trozos (en la actualidad sólo se anotan las toneladas efectivas), teniendo en cuenta no sólo el tráfico actual, sino el que deberían poseer esos trozos para servir a las necesidades industriales, agrícolas, etc. de las regiones que enlazan. La primera parte de esta estadística podrían hacerla las mismas compañías ferroviarias.

3). Debe tenderse desde luego a establecer una unificación de tensiones, sistemas y locomotoras. Por lo que toca al sistema, el P. Pérez del Pulgar, S. J., con otros varios señores opinaron que había razones suficientes para adoptar el de corriente continua a 3000 volts, con subdivisiones múltiples de 500, para

---

financiero. Aspecto de interés nacional. Problema técnico-económico de la tracción. Influencia de la tracción eléctrica en su solución. Gastos de explotación. Conveniencia económica de la electrificación. Aumento de capacidad de las líneas. Dificultades que presenta el conseguirla con la tracción por vapor. Importancia de la supresión del transporte de combustible destinado a las locomotoras. Estado de la tracción eléctrica en España.

V. **José A. Pérez del Pulgar, S. J.**, de la Comisión para el estudio de la red nacional de electricidad; Prof. del I. C. A. I.—*Tracción eléctrica:* Las subestaciones y las líneas de contacto. Sistemas de suministro de energía. Estudio eléctrico de las líneas y conveniencia de verificar algunos ensayos previos a la electrificación de las españolas. Distancia económica entre las subestaciones. Influencia de las rampas, el tráfico, etc. Capacidad de las subestaciones: las estadísticas de tráfico en toneladas kilométricas virtuales por día. Clases de subestaciones. Los convertidores de mercurio. Las subestaciones automáticas. Las locomotoras. Características de las locomotoras y su acomodación a las características de la línea y del tráfico. Área de elasticidad: medios de aumentarla. Recuperación. El régimen de marcha. Diagrama de velocidades. Relación de engranajes y sistema de ataque a las ruedas motoras. Velocidad crítica. Coeficiente de adherencia. Resistencia de tren. Cálculo de la energía. Aceleración económica de arranque y frenado.

VI. **Fernando Martín de Vidales**, Ing. Jefe de Talleres de la Sociedad Jareño de construcciones metálicas; Prof. del I. C. A. I.—*Construcción y unificación del material:* Elección de desarrollo del tema. Industria siderúrgica. Su estado actual y probable progreso futuro. Industrias metalúrgicas. Causas que han retrasado su desarrollo, y posibilidad de remediarlas. Potencialidad de nuestros talleres de construcción de material ferroviario. Necesidad de establecer la industria de construcción electromecánica. Características especiales de esta industria. Unificación del material. Cómo debe entenderse la unificación. Posibilidad y consecuencias de la misma. Estado del problema en algunos de los principales países.

VII. **Felipe de Cos**, Ing. Sub-Jefe de Material y Tracción de la Compañía M. C. y P.; Secretario de la Asoc. de Ing. Ind. en el Instituto de Ing. Civiles.—*Explotación técnica:* Influencias permanentes y accidentales sobre nuestra explotación, los trazados, la guerra y los carbones. Resultados de la explotación en estos últimos años. Capacidad del tráfico realizado. Sus deficiencias; cuantía de las reclamaciones. Falta de reparación en el material de transporte. Tráfico de viajeros: el material de coches y los retrasos. Tráfico de mercancías: ¿escasez de vagones? Los transportes en pequeña velocidad. Elección del tipo de vagón. Utilización del material. Aceleración del transporte: trenes directos de mercancías, las instalaciones de la explotación. Los transportes por vagón completo y las expediciones de detalle. Horarios, formación y carga de los trenes. Necesidad de un vagón dinamómetro. Organización de los servicios de explotación. Actuación de los agentes en la marcha de ésta. La intervención del Estado.

VIII. **Gervasio de Artiñano**, Prof. de la Escuela Central de Ing. Ind.; Presidente de la Junta de Reconstitución Nacional.—*Explotación Comercial. Tarifas. Nuestro problema general ferroviario:* Observaciones que tal vez no sean del tema, pero pueden ayudarnos a resolverlo. El concepto «comercial» en los Ferrocarriles. Examen de conciencia. Prejuicios y errores en el planteamiento, estudio, tratamiento y ciertas soluciones propuestas al problema. Crítica de la actual crisis ferroviaria. ¿Es necesaria nueva elevación de tarifas? ¿Es admisible? ¿Qué hacer? El problema general ferroviario español. Gravedad y trascendencia del momento. Decisión. Energía. Urgencia.

permitir el acoplamiento de los motores en series paralelas. Otros señores opinaron que antes de decidir el sistema, sería conveniente electrificar algún trozo extremo en monofásica, con estaciones convertidoras de trifásica.

4). En el estudio de la electrificación debe tenerse presente el proyecto de red nacional, para desarrollarlos en consonancia el uno con el otro.

5). Sería muy conveniente dotar a uno o varios de los primeros trozos que se electrifiquen, del material y condiciones necesarias, para servir al mismo tiempo de línea de ensayo.

III. **Material.**—*A. Material fijo.*—1). Una de las primeras atenciones debe ser el incremento considerable de las instalaciones fijas que aumentan la capacidad de las estaciones, como apartaderos, depósitos, muelles, estaciones de clasificación, enlaces directos, etc. para la mejor utilización de las líneas existentes y obtener una explotación más perfecta que la actual; siendo esto y el aumento de material tractor, renovación de puentes y construcción de algunas vías dobles, más urgente que la adquisición de vagones.

2). Debe tenderse y aun obligar a las compañías, en la construcción de puentes nuevos y reparación de los antiguos, a darles una resistencia de 20, y mejor 30 toneladas por eje, y 10 ó 15 toneladas por metro lineal, pues quizá resulta más económica en definitiva la transformación rápida del material que no la gradual y lenta.

3). En la renovación de vía y en las líneas nuevas, deben adoptarse uno o dos tipos únicos con carriles de 45 ó 50 kg. por metro lineal y un mínimum de 18 traviesas por pareja de 12'00 m. para alineaciones rectas, pudiendo adoptarse otro tipo con carriles de 30 ó 35 kg. para vías secundarias, depósitos, etc., debiéndose tener en cuenta en todos ellos, su conductibilidad eléctrica.

4). Dado que es de desear el aumento de toda clase de líneas, deberían, sin embargo, fomentarse principalmente, por razones tanto comerciales como militares, las que faciliten el tráfico entre el centro de España y los puertos de Galicia, las regiones próximas al Pirineo y alguna línea paralela al Mediterráneo más lejana de la costa que la actual.

5). Por lo que toca al ancho de vía, las opiniones se dividieron; el señor Artíñano (don Gervasio) opinó por la adopción inmediata del ancho de vía europeo. Los demás, atendida la urgencia de otros problemas, creyeron debía conservarse el ancho nacional. El señor Mendizábal acepta, con grandes reservas, a lo sumo y a pesar de los graves inconvenientes que presenta, la construcción de alguna línea directa que traiga al centro de España las mercancías extranjeras. Aun reconociendo alguna ventaja de estas líneas directas, la generalidad opinó que debían construirse del mismo ancho que las del resto de España.

B. Material móvil.—1). Deben adoptarse y exigirse seis u ocho tipos fijos de locomotoras para todas las compañías españolas, para facilitar la construcción nacional, la reparación e intercambio de piezas y la instrucción del personal. Aunque el parecer general se inclinaba a que deben prepararse inmediatamente las fábricas españolas para producir tipos de locomotoras de 120 ó 150 toneladas de peso adherente y 30 por eje, por la razón anotada al hablar del material fijo, provisionalmente y mientras no se haya verificado la transformación de éste en trozos suficientemente largos de línea, pareció podrían adoptarse tipos análogos a los siguientes:

a). Máquina de mercancías tipo 2-8-0 de 80 toneladas de peso adherente, ruedas de 1'50 m., recalentador y simple expansión. De este mismo tipo podrían construirse con la misma caldera y características, locomotoras-ténder para las grandes rampas, mediante la adición de un carro giratorio, tipo 2-8-4.

b). El mismo tipo anterior con cargas de 15 toneladas por eje, o sea 60 toneladas de peso adherente, para las ocasiones en que no puedan admitirse las de 20 toneladas por eje.

c). Locomotora para viajeros tipo 4-8-0, con 80 toneladas de peso adherente y 100 toneladas de peso total, recalentador y doble expansión, ruedas de 1'60 m. De este tipo podrían construirse máquinas-ténder tipo 4-8-4 para fuertes rampas y trenes tranvías.

d). El mismo tipo anterior con 15 toneladas por eje, 60 toneladas de peso adherente y 75 de peso total.

e). Locomotora de gran velocidad tipo 4-6-2 con recalentador, doble expansión, 60 toneladas de peso adherente, 100 ton. de peso total y ruedas de 1'80 m.

f). El mismo tipo de 15 toneladas por eje, con 45 toneladas de peso adherente y 75 de peso total.

Los ejes podrían quedar reducidos provisionalmente a los tipos de 1.50, 1.60 y 1.80, calculados para cargas de 20 ton. por eje. Las calderas y hogares serían idénticos para los tipos *c)* y *e)* y para los *d)* y *f)*.

2). Es urgente la adquisición de un crecido número de locomotoras: sin señalar cifra determinada, entendemos que son necesarias como mínimo unas trescientas de tipos potentes y modernos.

3). Es preciso hacer un estudio de adaptación de los hogares a los carbones nacionales para la mejor utilización de éstos, y exigir la corrección de la fusibilidad de las escorias.

4). Estudio definitivo y completo del problema de la depuración de las aguas calcáreas y selenitosas.

5). En cuanto a los vagones, debe adoptarse desde luego, la unificación de llantas, ruedas, y especialmente de todo el material de detalle: cajas de engrase, tuercas, pasos de rosca, resortes ballestas, etc., sobre todo de los ganchos, que deberían desde luego irse sustituyendo o exigiendo para 70 ton. de carga de ruptura.

Debe tenderse al aumento de capacidad en los vagones, compatible con las exigencias técnicas y las modalidades del comercio nacional. Puede admitirse un crecido tanto por ciento de vagones abiertos.

6) Debe absolutamente emprenderse un estudio serio de los elementos del cálculo de tracción (coeficientes de adherencia, resistencia de trenes, etc.), siendo esencial para ello la adquisición de algunos vagones dinamométricos provistos de medios de estudiar locomotoras eléctricas.

C) Construcción del material.—1) Nacionalización por todos los medios posibles de la construcción del material ferroviario.

Para ello hay que favorecer: *a)* La fabricación en serie para intensificar la producción, concediendo el Estado primas de sobreproducción. *b)* La organización del crédito industrial, concediéndose créditos a las industrias de construcción de material, tanto sobre productos elaborados, como sobre primeras materias y aun sobre pedidos de cierta garantía. *c)* El fomento por medio de premios, etc., de la construcción electromecánica, enteramente rudimentaria en España.

2) Debe designarse un laboratorio oficial para pruebas de materiales con normas unificadas para las condiciones que deben llenar dichos materiales.

3) Debería crearse un organismo técnico asesor de la Junta de Aranceles y Valoraciones, para evitar las anomalías que se observan en nuestro arancel (v. g., en el caso de una locomotora terminada, con respecto a los materiales que la componen).

IV. Organización de los servicios ferroviarios. —1) Necesidad imprescindible de que los distintos servicios de explotación y material de tracción se relacionen entre sí, para estudiar la máxima utilización de cada tipo de máquina.

2) Para conseguir mayor aceleración en los transportes, conviene aumentar el número de trenes directos de mercancías. Es necesaria una racional formación de trenes, tanto para las expediciones por vagón completo como para las de detalle. Para conseguir esto, en gran parte se necesita el aumento de instalaciones de material fijo, ya señaladas en el Cap. III.

3) Sustitución del teléfono en vez del telégrafo en todas las líneas; es medida de gran importancia.

4) Para lograr mayor eficacia y positiva mejora en la actuación de los agentes sobre la marcha de la explotación, es preciso intensificar la educación profesional, llegar a una diferenciación perfecta entre el *ferroviario propiamente dicho* y el *agente* que presta sus servicios en el ferrocarril y que puede no ser *ferroviario*, y por último, conseguir que la función de mando esté dotada de prestigio y de autoridad.

V. Arbitrio de recursos.—Se parte del supuesto de que: *a)* El verdadero problema ferroviario y el fondo de esta cuestión es el aumento de la capacidad de transporte de nuestras líneas, hasta que estén en disposición de servir a las necesidades del comercio, de la agricultura, de la industria y del ejército nacionales. Los demás problemas serán de procedimiento o de economía, y afectarán más al modo de resolver el problema que a su solución misma.

b) Para conseguir ese aumento de capacidad, es preciso desarrollar un programa cuyas líneas mínimas se ha pretendido esbozar en todo lo que antecede; pero ese programa exige unos gastos muy superiores, no ya a los ingresos actuales de las compañías ferroviarias, sino aun al conjunto de todo el capital en acciones que ellas poseen.

c) Por grandes que sean estos gastos, hay que afrontarlos, habiendo de resultar más económico para la totalidad de la nación el hacerlos de una vez, poniendo de golpe nuestros ferrocarriles a la altura de su misión, que el hacerlo lentamente. Por tanto, la empresa no puede ser intentada sino por el Estado.

De aquí se deducen las consecuencias siguientes: 1.ª No se puede pensar en que un aumento de ingresos, por grande que sea, conduzca a la solución necesaria, pues jamás en este género de empresas pueden ser los ingresos del orden de magnitud del capital, y aun esto sería insuficiente.

2.ª Tampoco puede suponerse que el rescate de los ferrocarriles por el Estado condujese a algo práctico, pues sólo conseguiría distraer en indemnizaciones y compras, erizadas de dificultades jurídicas, una parte del capital necesario para la ejecución de las reformas indispensables. Además, después del rescate, el problema de fondo estaría intacto, pues no por eso habrían adquirido nuestras líneas mayor capacidad de transporte.

Para que se vea cuán lejos de la verdadera solución están estos arbitrios, baste apuntar que si el Estado aportase a los ferrocarriles, en forma, v. g., de acciones, el capital necesario para verificar el programa mínimo de reforma urgente, su preponderancia en el Consejo de Administración sería tal, que se habría llegado a la estatificación sin hablar siquiera de ella.

3.ª En nuestro concepto, pues, lo urgente es que el Estado estudie y concrete un proyecto de reforma análogo al anterior, que arbitre, por un procedimiento financiero conveniente, los recursos necesarios y que los emplee inmediatamente en los ferrocarriles nacionales, respetando por supuesto los derechos de los accionistas (1), que con esto no harían sino ganar en todos conceptos, y asegurándose por un procedimiento ejecutivo cualquiera, de la rectitud de la inversión y de la propiedad de las obras llevadas al cabo, y del material adquirido.

J. A.

(1) La generalidad opinó que podrían emitirse acciones en la cantidad suficiente para regularizar la mayor o menor intervención que pretenda darse al Estado en la administración de las Compañías ferroviarias, en cuyo Consejo fuese aquél representado por una comisión con carácter oficial, y el resto en obligaciones con la garantía del Estado.

LA GEOLOGÍA Y EL TIEMPO(*)

Los *tiempos cósmicos* son los que han precedido a la aparición de la *vida* sobre la Tierra. Con frecuencia se habla de esos tiempos, pero en realidad son casi impenetrables, y poco es lo que de ellos se puede afirmar. Indicaremos a continuación lo que de los mismos se puede racionalmente decir.

Es lógico pensar que la vida apareció en nuestro planeta cuando el mar y sus costas se enfriaron suficientemente. ¿El mar tenía entonces orillas? ¿Habíase realizado ya la separación de la tierra firme y de las aguas? O bien ¿habrá habido, según el pensamiento de Suess, un mar universal *(panthalassa)*, en el que surgió la vida, océano sin orillas, sobre cuyas olas, flotaba, según el Génesis, el espíritu del Señor? Nada sabemos. Las aguas del mar en cualquier suposición, se encontrarían en estado de ebullición al condensarse: para hacerlas pasar desde la temperatura crítica hasta la de setenta grados, que iba a permitir la aparición de la vida, bastaría una duración relativamente corta, que no es imposible de calcular.

Atravesemos esta duración del enfriamiento de los mares, y sigamos remontando el curso de los tiempos.

He ahí el período en el que las aguas, en estado de vapor, forman parte de la atmósfera. Sobre la tierra demasiado caliente aún para la condensación de las aguas, han caído ya las lluvias de sales, y se aproxima el instante del gran diluvio de las aguas hirvientes.

Remontémonos más aún por el curso misterioso del tiempo. He ahí la Tierra, medio incandescente, especie de *estrella variable*, que ofrece a la vista vastas extensiones de lava flúida, interrumpidas por balsas de color sombrío, que son escorias cuajadas, aunque la espesa atmósfera que contiene todas las aguas y sales del mar futuro, nos impide ver con toda claridad.

Continuemos nuestro curso, aguas arriba, adelantando hacia los orígenes de los tiempos. He ahí a nuestro planeta en estado de nebulosa apenas esbozada, que casi no se distingue de otra nebulosa mucho más vaga y más grande que formará luego todo el sistema solar. No se sabe bien si el Sol ha nacido ya, pues son muy vagos todos los contornos, y las palabras *revolución de la Tierra* no significan ahora para nosotros, nada preciso. El tiempo no se puede medir, pero no importa: sigamos adelantando siempre. ¿Qué vemos? La Tierra no existe todavía: tampoco existe ninguno de sus hermanos los planetas: tampoco existe el Sol. No existe más que la nebulosa de donde ha de salir todo esto más tarde, una nebulosa tan dilatada y tan tenue que se la creería inmaterial. Ella flota en el éter que llena el mundo, y camina bajo las miradas de las estrellas—esas estrellas, al parecer, que nos verán vivir a nosotros—hacia un término ignorado, por vías misteriosas, con una velocidad que no se conocerá jamás.

Vayamos más lejos todavía: las estrellas no han aparecido: la voz que debe llamarlas a la existencia y a la que ellas responderán alegremente *¡adsum!*, aún no ha resonado. He ahí la nebulosa universal, la materia indefinidamente difundida en el éter, y cuyas partículas comienzan solamente a agitarse al choque incesante de los elementos de éste. Nos encontramos en el día primero de la creación, puesto que existe ya una energía que bien pronto será luz.

¿Podemos ir más lejos aún? No. Las tinieblas cubren la boca del abismo y se interponen misteriosas delante de nosotros como un muro impenetrable. Si es verdad que no existe común medida entre las duraciones históricas o prehistóricas y las duraciones geológicas, ¡con cuánta mayor razón será esto cierto cuando se trata de comparar las duraciones cósmicas unas con otras! No obstante, se ha intentado computar en años las diversas fases de la cosmogonía planetaria, pero por poco que nos remontemos en los tiempos que han precedido a la *vida*, la palabra año nada significa, y se nos escapa toda unidad, y además las hipótesis que sirven para explicar esta cosmogonía, y que han de ser la base de todos los cálculos, están muy lejos de ponerse de acuerdo. Y aun cuando llegásemos a formarnos una idea de la antigüedad, desde su origen hasta nosotros del pequeño sistema que gira alrededor del Sol, desfalleceríamos ante la antigüedad de las estrellas, pues entre la edad del Sol y la edad de la Osa Mayor, existe tal vez, la misma relación que entre la duración del insecto o de la flor y la duración de nuestras montañas.

* * *

De este paseo a través de los tiempos, yo que he pretendido serviros de guía, vuelvo como anonadado, sin haber tocado orilla alguna, ni haber remontado todo el curso de este interminable río. ¿Y en dónde tiene sus fuentes? ¿A dónde va?.....

Los hombres, cuya vida mortal es tan breve, no tienen respeto al tiempo. Hablan de él, con increíble ligereza, como los niños de los negocios más importantes. Hablan de *pasar el tiempo, de matar el tiempo*, como si el tiempo les perteneciera, como si ellos dispusiesen de su velocidad, y como si ésta fuera demasiado lenta para ellos. Expresiones son éstas casi sacrílegas en labios de toda persona culta.

Enrique Poincaré, en su obra «La Valeur de la Science» (cap. VI, págs. 156-9), exalta magníficamente el valor educativo de la Astronomía. «Ella, dice, es la que dispone el alma para poder comprender la Naturaleza. Bajo un cielo siempre nebuloso y privado de astros, la Tierra hubiera sido ininteligible para nos-

(*) Continuación del número 370, página 191.



otros: no hubiéramos visto en ella más que el capricho y el desorden, y no conociendo el mundo no hubiéramos podido dominarle.»

Yo reclamo para la Geología no menores encomios. La Geología, como la Astronomía, merece el reconocimiento de los hombres. Ella nos conduce al borde del abismo ilimitado de la duración, lo mismo que la Astronomía al límite de los espacios que desafían nuestros medios de medida. Amplía nuestra noción del tiempo, como la Astronomía las nociones de espacio y movimiento, y esta expansión indefinida nos procura en el cultivo de las dos ciencias la misma profunda alegría, la satisfacción del deseo de lo *infinito* que llevamos dentro de nosotros mismos.

La Geología va mucho más lejos todavía. Ella nos enseña que nada es eterno en el mundo físico que nos rodea. La Astronomía tiene por objeto principal el descubrimiento de las leyes precisas que regulan los movimientos de los astros. Las leyes que promulga parecen tener algo de eternidad, pero esto no es más que ilusión. La Geología nos hace palpar la inanidad de esta apariencia, la inestabilidad de los sistemas, mejor ordenados, la fragilidad de los edificios más sólidos, el carácter provisional y contingente de todas las cosas creadas, y con esto dispone nuestro espíritu para que comprenda que todo pasa en el Universo y que este mismo Universo es el sujeto del tiempo.

Qu'est-ce que tout cela, que n'est pas éternel?, dice el otro poeta desengañado, al ver desfilar todas las ilusiones de los sentidos, todas las mezquinas, efímeras e inquietas alegrías de los hombres: y esa exclamación sube en cada instante a los labios del geólogo cuando pasea su mirada sobre los seres vivientes y sobre las cosas inanimadas, sobre la belleza de la tierra y el esplendor de los cielos, y se pregunta entonces quién ha podido depositar en su alma la noción de eternidad, el despego de todo lo que pasa, y el apetito de una felicidad eterna. La meditación del tiempo, familiar al geólogo, es igualmente saludable a los demás hombres; y el tiempo considerado por muchos hombres como un enemigo, debería ser mirado por todos como un compañero agradable y un fiel mensajero de la esperanza en la eternidad.

PIERRE TERMIER
Del Instituto de Francia.

París.

❀ ❀ ❀

Nota astronómica para mayo

Sol. Declinación a mediodía legal de los días 5, 15 y 25: +16° 10', +18° 48', +20° 54'. *Ascensión recta:* $2^h 48^m$, $3^h 27^m$, $4^h 7^m$. *Ecuación del tiempo:* $+3^m 23^s$, $+3^m 48^s$, $+3^m 19^s$. La ecuación del tiempo pasará el día 15 por su *máximo primaveral* (Véase IBÉRICA, Vol. I, núm. 11, pág. 168): es decir, que el Sol verdadero irá lentamente adelantándose más de día en día al *Sol medio,* hasta que en dicho día el adelanto llegará a cerca de 4^m; al mediodía legal de ese día habrán transcurrido ya $3^m 48^s$ desde que el Sol verdadero pasó por el meridiano de Greenwich. A partir de tal fecha, la ecuación del tiempo comenzará a disminuir, y el 15 de junio se cruzarán ambos soles, con lo que la ecuación del tiempo cambiará de signo. Entra el Sol en *Géminis,* a 15^h del día 21.

Luna. L. N., a $21^h 1^m$ del día 7; C. C., a $15^h 25^m$ del día 14; L. Ll., a $20^h 15^m$ del día 21; C. M., a $21^h 45^m$ del día 29. Sus *conjunciones* con los diversos planetas se suceden por el orden siguiente: con *Urano,* a $19^h 5^m$ del día 2; con *Venus,* a $4^h 45^m$ del día 6; con *Mercurio,* a $13^h 59^m$ del día 7; con *Marte,* a $22^h 4^m$ del día 8; con *Neptuno,* a $21^h 19^m$ del dia 13; con *Júpiter,* a $21^h 58^m$ del día 15; con *Saturno,* a $13^h 48^m$ del día 16; *de nuevo* con *Urano,* a $4^h 32^m$ del día 30. *Perigeo* a 20^h del día 11; *apogeo,* a 11^h del día 27.

Mercurio. Inobservable durante gran parte del mes, pues tendrá su *conjunción* superior con el Sol el día 10 a mediodía: solamente hacia fines de mes comenzará a verse como astro vespertino; el día 31 se ocultará unas dos horas más tarde que el Sol. A 1^h del día 25, llegará a su *máxima latitud N heliocéntrica.* Pasará por su *nodo ascendente,* a 4^h del día 10; y por el *perihelio,* a 19^h del dia 14.

Venus. Visible como astro matutino, cuyo *brillo* volverá a crecer rápidamente de día en día, hasta llegar al segundo *máximo,* que tendrá lugar el día 23 (según la *Connaissance des Temps);* véase a este propósito lo dicho en la nota astronómica para marzo (Núm. 367, pág. 143). En su conjunción con la Luna, quedará 2°55' al N de nuestro satélite. Pasará por su *nodo descendente,* a 7^h del día 20.

Marte. En muy malas condiciones para ser observado, por su proximidad al Sol: a fines de mes, llegará a su ocaso tan solamente una hora después que el Astro Rey.

Júpiter. Visible en el *León,* hasta las 3^h de la madrugada a principio de mes, y hasta la 1^h al fin del mismo. *Estacionario* a 1^h del dia 6; después comenzará su movimiento directo. En *cuadratura* con el Sol, a 23^h del día 31.

Saturno. Continuará próximo a la σ *del León* y ocultándose bajo el horizonte cerca de media hora más tarde que *Júpiter. Estacionario* a 20^h del día 20; después comenzará también su movimiento directo.

Urano. Visible por la madrugada, en *Acuario,* como una estrella de 6.ª magnitud; a fines de mes tendrá su salida a media noche. En *cuadratura* con el Sol, a 14^h del día 31. Movimiento directo.

Neptuno. Visible durante la primera mitad de la noche, en el *Cangrejo.* En *cuadratura* con el Sol a 23^h del día 1. Movimiento directo.

Ocultaciones. El día 11 será visible en España (Madrid) la ocultación por la Luna, de la estrella de



6.ª magnitud, *41π' de los Gemelos:* inmersión a 22^h 19^m, y emersión a 23^h 7^m. Igualmente será visible el día 22 la de la *81B del Ofiuco* (también de 6.ª magnitud): inmersión a 20^h 53^m, y emersión a 21^h 57^m.

Estrellas fugaces. Del 1 al 13 se verificará el paso de las *Acuáridas* cerca de la *η de Acuario.*

BIBLIOGRAFÍA

La théorie de la relativité restreinte et généralisée (mise a la portée de tout le monde) por *A. Einstein.* Traducción de la décima edición alemana por *Mlle. J. Rouvière*, Licenciada en ciencias matemáticas, con un prefacio de *Emile Borel.* Gauthier-Villars, Quai des Grands Augustins. 55, París. 1921.

El nombre de A. Einstein se ha hecho demasiado célebre en estos últimos años para que sea menester recomendar una obra que lleve su firma. La presente ha alcanzado una venta de cincuenta mil ejemplares en sólo Alemania, en menos de cuatro años (las mejores obras de Poincaré, en el apogeo de su gloria, no han alcanzado todavía tan fabulosa publicidad en veinte) y a pesar de las dificultades *de orden psicológico* (como dice el autor en la pág. 113) acarreadas por la guerra, ha conseguido ver una edición inglesa, lujosamente presentada, y ahora una francesa, prueba la más irrefragable del indiscutible mérito de la teoría y exposición del sabio alemán.

M. Emile Borel, en un prefacio modelo de rigor filosófico, presenta lo verdadero y cierto de la teoría de Einstein, separándolo de lo oscuro y no del todo comprobado, para que nadie deje de admitir y admirar lo primero sin que se vea confuso por lo segundo. Las fórmulas de Einstein y sus comprobaciones son hechos innegables; las teorías son discutibles, sin que esto implique que sean falsas, sino, a lo sumo, que son más perfectibles que las primeras. También habla del valor *práctico* de las teorías de Einstein: éste ahora no es mucho, como la consideración de la esfericidad o curvatura general de la Tierra para la edificación por los arquitectos. Pero no es fácil consignar *a priori* las ulteriores consecuencias que estas consideraciones han de acarrear.

En la primera parte da cuenta el autor de la relatividad restringida: a nadie se le ocurre dudar de la verdad de la geometría clásica, sin distinguir la parte formal o lógica de la real o axiomática; y si bien la primera no puede discutirse, sí la segunda, por más que a muchos parezca inverosímil. Esta parte axiomática en lo que tiene de más real y práctico exige un sistema de coordenadas y las nociones clásicas de espacio y tiempo, de las que se deriva el sistema de coordenadas de Galileo-Newton y el principio de relatividad correspondiente, hasta hace veinte años admitido, cuya comprobación experimental era la composición de las velocidades por la ley del paralelógramo (o de la suma algébrica, si tenían común la dirección). Pero la propagación de la luz no satisface esta ley y, por lo tanto, a ella no se puede aplicar el principio de relatividad clásico de Galileo-Newton; para encuadrarla con lo anteriormente admitido se discurrió la contracción de los cuerpos en el sentido del movimiento absoluto (teoría de Fitzgerald-Lorentz, que no ha prevalecido) o simplemente suponer que la manera de contar el tiempo depende del movimiento del observador en el espacio, de donde surgieron las fórmulas de Lorentz-Einstein de la relatividad restringida. De esta modificación de la idea de tiempo nacieron las modificaciones de las de simultaneidad y distancia, que sin otro examen, habían sido admitidas por intuición y estaban y están muy arraigadas en nosotros, por los hábitos contraídos de juzgar y discurrir. También se transforma la ley de composición de velocidades y queda así establecida la teoría de la relatividad restringida de Lorentz, más acomodada a la experiencia que la antigua de Galileo, pero con el inconveniente del papel de invariante de la velocidad *c* de propagación de la luz. Una pequeña transformación del tiempo *t* en $ic\tau$, sirve para construir el llamado universo euclídeo de cuatro dimensiones de Minkowski, en que τ desempeña un papel exactamente igual al de una coordenada ordinaria *x, y* o *z.*

El principio de la relatividad generalizada lo enuncia Einstein con estas palabras: *Cualesquiera que sean sus movimientos* (y no precisamente rectilíneos y uniformes, como en la relatividad de Galileo y en la de Lorentz) *todos los sistemas de referencia K, K' son equivalentes desde el punto de vista de la expresión de las leyes de la naturaleza.* Esta idea atrevida y genial ha sido la luz del asombroso descubrimiento de Einstein; y el cálculo diferencial absoluto de tensores contravariantes y covariantes, el hilo de Ariadna que le guió en el laberinto confuso de tan nueva teoría. Siguióse la idea de conglobar en una las propiedades de *inercia* y *peso,* características de todos los cuerpos, hasta ahora consideradas separadamente, y la prueba de la equivalencia de un campo gravitatorio uniforme con un movimiento uniformemente acelerado. Hay que prescindir en buena lógica de las llamadas *fuerzas de inercia* y con estos elementos se tienen echados los fundamentos de la teoría de la relatividad de Einstein. Las consecuencias de que *la luz pesa, el espacio no es euclídeo sino que su métrica depende de las masas que en él se encuentren* (idea contraria totalmente a la de Descartes, que hacía consistir la esencia de los cuerpos en la extensión, aunque tal vez las consecuencias son idénticas), que *el tiempo no es sino una dimensión del espacio general de cuatro en que se realizan los hechos,* etc., junto con la ley de gravitación universal, serán tal vez raras a la primera aprensión, pero bien penetradas asombran más por su sencillez que por su aparente arbitrariedad. En seguida el autor refiere la comprobación de esta última por los célebres 43" de corrimiento secular del perihelio de Mercurio, cuya explicación en vano habían buscado Laplace, Leverrier, Tisserand y Poincaré con los métodos perfeccionadísimos, verdaderos derroches de análisis e ingenio, de la Mecánica celeste basada en la ley de Newton.

El autor termina con algunas reflexiones sobre el universo considerado como un todo. Expone las dificultades cosmológicas del universo tal como se concebía por la ley de Newton, las consideraciones de Riemann, Helmholtz y Poincaré acerca de la posibilidad de un espacio finito y no limitado y la estructura del espacio según la teoría de la relatividad generalizada.

Síguense tres notas aclaratorias sobre cómo se pueden deducir las fórmulas de transformación de Lorentz, las propiedades del universo de Minkowski y las tres comprobaciones experimentales del corrimiento del perihelio de Mercurio (buscada por la teoría y con la teoría), del desviamiento del rayo de luz (predicho por la teoría y comprobado experimentalmente) y, por fin, la desviación de las rayas del espectro hacia el rojo, predicha y todavía no comprobada, y de la que dice el autor que, si no se realiza, su teoría no puede sostenerse y si se comprueba dará idea de las masas de los cuerpos celestes.

ENRIQUE DE RAFAEL, S. J.

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 1.º 7 MAYO 1921 VOL. XV N.º 377



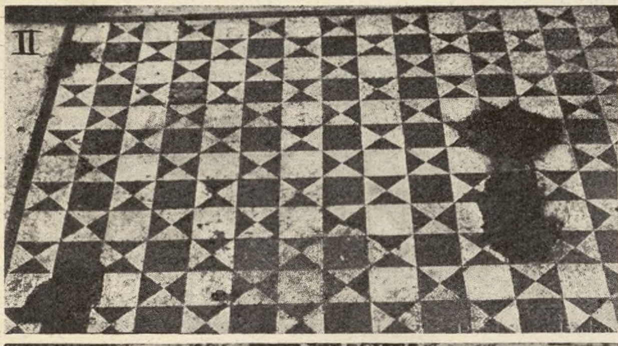
I. Pavimento de magnífico mosaico (opus vermiculatum) de una de las habitaciones.

II. Riquísimo mosaico de los llamados opus tessellatum.

III. Gran losa sepulcral, restos de ánforas y de hormigón.

IV. Precioso mosaico en el pavimento del atrio de la casa romana descubierta en Tossa.

(Fot. Llinás. Gerona).







DESCUBRIMIENTOS ROMANOS EN TOSSA

(Véase el artículo, pág. 300)



Crónica iberoamericana

España

Cincuentenario de la Sociedad Española de Historia Natural.—El día 25 del pasado abril, la Real Sociedad Española de Historia Natural, de Madrid, celebró sesión solemne, conmemorativa del cincuentenario de su fundación.

El acto, que tuvo lugar en la Facultad de Medicina, fué presidido por S. M. el Rey, y a él asistieron muchos miembros de la Sociedad y otras distinguidas personalidades. El Secretario, D. Ángel Cabrera, leyó una Memoria en la que condensó la historia de esta Sociedad, la cual nació modestamente, constituída por un grupo de entusiastas de la Ciencia que se reunían en casa del profesor don Laureano Pérez Arcas, y hoy cuenta con más de 1000 socios, con correspondientes en todo el mundo. Tuvo que luchar al principio con grandes dificultades, que fueron superadas por la constancia y entusiasmo de los socios. Hace 20 años, a propuesta del señor Allendesalazar, que era entonces Ministro de Fomento, se concedió a la Academia el título de *Real*, y desde aquella fecha ha adquirido mayor desenvolvimiento, uno de cuyos resultados ha sido el ejercer en Marruecos patriótica y científica gestión, de positivos resultados para la Patria.

El ingeniero de Montes y presidente de la Sociedad, señor Aulló, leyó un interesante trabajo relativo a la Entomología aplicada a la Agricultura, en el cual expuso algunos medios de combatir los insectos dañinos, fomentando el desarrollo de otros insectos que los atacan.

Nuestro distinguido colaborador, don José M.ª de Castellarnau, leyó después un notable discurso en el que enumeró las diferentes opiniones apoyadas por los sabios acerca de la generación de los seres, hasta que Harvey estableció su famoso aforismo *omne vivum ex ovo*, el cual puede enunciarse actualmente diciendo que «todo ser vivo procede de una célula». Por medio de la bipartición celular, la vida específica se perpetúa de célula en célula, de un modo ininterrumpido, sin que nunca veamos aparecer una célula que no se derive de otra análoga anterior.

El presidente del Consejo de Ministros señor Allendesalazar, dió fin al acto hablando en nombre de S. M. el Rey. En su discurso hizo el resumen de los trabajos leídos en la sesión; recordó los primeros tiempos de esta Sociedad, cuyos trabajos compartió; encareció la importancia de los estudios de Historia Natural, y en nombre del Monarca, estimuló a todos los socios para que perseveren en su labor científica, con lo que contribuirán a la prosperidad y engrandecimiento de la Patria.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En la sesión ordinaria celebrada por esta Academia el día 21 del pasado abril, el académico numerario señor marqués de Camps, leyó como trabajo de turno, una nota monográfica acerca de la caña común (*Arundo donax* L), que describió botánicamente en sus diferenciaciones específicas, genéricas y de familia. Reseñó la forma de su propagación por multiplicación, su cultivo y aprovechamiento, y ponderó su utilidad contra las avenidas de los ríos en las tierras cultivadas.

Se acordó, en la misma sesión, comunicar oficialmente al Ayuntamiento de Barcelona que el nuevo pequeño planeta descubierto por el académico don José Comas y Solá, ha recibido el nombre de *Barcelona*.

Exposición de maquinaria agrícola y concurso de tractores en Lérida.—Según teníamos anunciado (núm. 361, pág. 35), se ha celebrado en la ciudad de Lérida, del 1.° al 10 del próximo pasado abril, una exposición de maquinaria y un concurso de tractores agrícolas, de los que cabe esperar provechosos resultados para la agricultura nacional, dado el éxito brillantísimo y muy práctico que han tenido.

La exposición estuvo instalada en espaciosos tinglados levantados en el paseo de los Campos Elíseos, y en ella se exhibieron numerosos aparatos y máquinas presentadas por importantes casas constructoras, españolas y extranjeras, en número de más de 60. Puede decirse que estaban representadas todas las casas que en Barcelona se dedican a maquinaria agrícola o tractores (como los Establecimientos Agrícolas Casellas, Laboratorio Vellino, Ricart y Pérez, etc.); muchas casas constructoras de varias poblaciones catalanas; todas las grandes firmas de otras regiones españolas o representantes de casas extranjeras, además de varias marcas también extranjeras que acudieron directamente. Entre la gran variedad de maquinaria agrícola, pasaban de 30 los modelos de tractores presentados. Algunas casas, como la «Automóvil Salón», Puig, Cortina y Esteve, A. Casajuana, Pfeiffer, Joaquín Moret, y Múgica, Arellano y Compañía, construyeron por su cuenta tinglados especiales. Al solemne acto de la inauguración asistieron el Presidente de la Mancomunidad don José Puig y Cadafalch, las principales autoridades leridanas y representaciones de importantes entidades.

En los días 2 al 7 tuvo lugar en la finca de Raymat, el concurso de tractores, con pruebas dinamométricas y de capacidad de trabajo, y consumo de combustible. En el concurso tomaron parte tractores Fordson, Titan Deering, Automotive, Har-par, Fiat, Austin, Renault, Agro, Sanderson, etc.; y en los días 8, 9 y 10 se celebraron pruebas de cultivo mecánico, en las que tomaron parte todos los tractores y aparatos adecuados, en cultivos de viña, olivares y terrenos con bancales, en campos próximos a Lérida.

Constituían el Jurado los señores Mías y Codina, Consejero de Agricultura de la Mancomunidad; don Jaime Raventós, director de los servicios técnicos de la misma; don Carlos Pi Suñer, director de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona; don Mariano Fernández Cortés, ingeniero-director de la Estación de maquinaria de la Moncloa, y otras personalidades.



Nueva especie en nuestra fauna fósil. — Una nueva especie para la fauna fósil de España, ha sido encontrada recientemente, según nos comunica nuestro suscritor don Rafael Ysasi, en una mina de lignito, propiedad de don Antonio Ramis Cerdá, situada en Mallorca, entre los pueblos de Mancor y Selva.

Se trata de un herbívoro, de talla menor que un caballo, que el eminente paleontólogo M. Depéret, de Lyon, ha clasificado como perteneciente al *Plagiolophus Fraasi* v. Meyer, animal que ha vivido en el Stampiense u Oligoceno medio.

El terreno había sido clasificado antes como numulítico de facies lacustre. No hay, sin embargo, diversidad de criterio, sino sólo de nombres. Para algunos geólogos, el *Stampiense-Rupeliense*, forma el tramo medio del Tongriano, incluído primero en la base del Mioceno; calificado por otros como sistema Oligoceno, y para algunos modernos como formando el Neonumulítico o Numulítico superior. Aunque los restos representados en el adjunto grabado son muy reducidos, habiendo sido determinados por M. Depéret, forman un dato de interés para la paleontología de España.



Restos fósiles del «Plagiolophus Fraasi» v. Meyer *(Fots. M. Moragues)*

Nuevas ideas cosmogónicas.—Sobre algunas teorías cosmogónicas modernas, y su aplicación a la Geología, disertó el 13 del pasado abril, en el Ateneo científico y literario de Madrid, nuestro colaborador don Juan Carandell y Pericay, catedrático del Instituto de Cabra.

Después de la presentación hecha por el Presidente de la Sección de Ciencias, señor Fernández Navarro, comenzó el conferenciante su discurso exponiendo la teoría de Chamberlin, acerca de la formación de una *Nova* (estrella nueva de brillo intenso y vida efímera), procedente de la unión de dos astros. Si en la Tierra, p. e., cayese lentamente la Luna, se formarían dos enormes mareas atmosféricas y oceánicas, con la consiguiente deformación de la corteza sólida; estos gigantescos penachos se incurvarían, dando una enorme espiral doble con lento movimiento giratorio. Engrosando los penachos aparecería un núcleo, que sería un futuro Sol; mientras que condensándose las partículas de las ramas de la espiral, originarían *planetésimos* (cantidades infinitesimales de planeta, que engrosarían con la caída en ellos de meteoritos), y finalmente, meteoritos, que caerían sobre otros mayores, como hoy lo hacen sobre la Tierra, la Luna y el Sol (1).

Schwarz es autor de un sistema geológico encuadrado en esta teoría. En el nuevo planeta, acrecentado por la lluvia de meteoritos, se habría producido el oxígeno por reacciones de la caída de nuevos meteoritos, para formar vapor de agua; éste, en un ulterior enfriamiento, se precipitó formando los océanos. La corteza terrestre estaría representada por granitos, y en manera uniforme en un espesor de unos 60 km., según se deduce de estudios sismológicos; en este planeta se produjeron los geosinclinales en los lugares costeros en que se acumulaban los sedimentos procedentes del acarreo de los ríos, y los que empujaban las ondas sísmicas, entonces comparables a las olas. Finalmente Schwarz explica el volcanismo, como resultado de la fusión de materiales por la elevación de temperatura en brechas de fricción, resultante de movimientos en la vertical, y la salida de dichos materiales, por la presión que alcanza el vapor de agua.

Belot, resucitando la vieja teoría turbillonar de Descartes, cree que la formación de una *Nova* es debida al choque de un torbellino gigantesco (formado de materia en estado energético o electrónico), contra una nebulosa amorfa. Formándose nodos y vientres en dicho torbellino, surgieron otros torbellinos más pequeños, que originarían los planetas, los cuales después de apartarse de la primitiva trayectoria, produjeron otros torbellinos más pequeños todavía, de que resultarían los satélites.

La deformación tetraédrica de la Tierra, pudiera explicarse por esta teoría: En la Tierra, el mar ártico, que representa una cara del tetraedro, sería así por la resistencia del medio; y los plegamientos caledo-

(1) Señala el conferenciante el hecho de que los cráteres lunares son considerados en la actualidad, por algunos astrónomos, como resultado de la lluvia meteórica (V. IBÉRICA, Vol. XIII, n.º 323, página 232).



huroniano, carbonífero y alpino, quizá se produjeron al caer sobre nuestro planeta tres satélites, pues cálculos hechos por Belot permiten creer que eran cuatro los que poseía la Tierra. Esto ha sido apoyado por Poincaré, y también se ha dicho que las variaciones seculares del clima terrestre fueron debidas a la caída de otros tantos meteoritos, procedentes de los anillos satelitares.

Finalmente, tratando el conferenciante de las modernas teorías acerca de la constitución de la barisfera terrestre, dijo que las ecuaciones electromagnéticas de Lorentz, comprobando la teoría cartesiana, inducen a suponer, que el centro de la Tierra se halla ocupado por hidrógeno, el cual no obstante, sin perder sus propiedades atómicas, tiene 6 de densidad, por estar sujeto a una presión elevadísima.

Curso la Vallée Poussin (*).—En la quinta conferencia, el eminente analista, con una precisión y suavidad admirables, fué poco a poco remontándose a las altas regiones de las teorías que había comenzado a esbozar en las precedentes lecciones.

Comenzó por hacer la observación que los conjuntos más elementales son los intervalos (tratábamos de solos conjuntos lineales) y los que se deducen de éstos por adiciones, sustracciones o multiplicaciones efectuadas un número finito o infinito numerable de veces. En virtud de los teoremas precedentes, todos estos conjuntos son medibles en el sentido de Lebesgue anteriormente expuesto; y como estos conjuntos fueron estudiados primeramente por Borel, han sido designados por Lebesgue, *conjuntos medibles (B)*. De aquí que si un conjunto es medible *(B)*, lo es su complementario como diferencia del segmento total, evidentemente medible *(B)*, y el dado; son medibles *(B)* los conjuntos abiertos como sumas de segmentos cerrados, y los cerrados, complementarios de los abiertos; y, por definición misma, las sumas, diferencias, productos y límites de conjuntos medibles *(B)*.

Después probó que las funciones características de los conjuntos medibles *(B)* son funciones de Baire; y que si considerábamos infinitos conjuntos medibles E_1, E_2... la característica de su producto $E = E_1 E_2 ...$ es función de Baire $\varphi = \varphi_1 \varphi_2 ...$ También que todo conjunto medible, en general, está limitado o es intermedio de dos medibles *(B)* de igual medida: el uno formado por un producto de los conjuntos abiertos que lo comprenden, y el otro por una suma de conjuntos cerrados comprendidos en él, (cuya existencia se conoce por un lema anterior), tales que puedan diferir en su medida tan poco como se quiera.

Pasó entonces a definir una función medible $\varphi (x)$, cuando están bien determinados sus valores en un intervalo *(ab)* de manera que para cada punto del intervalo la función tenga un solo valor (función *unívoca)*. Si designamos por A un valor constante, podremos designar por $E(\varphi \geqq A)$ y $E(\varphi < A)$, dos conjuntos complementarios de puntos del intervalo *ab*, para los que la función φ satisface la condición numérica expresada en el interior del paréntesis. La función φ será medible, según el sentido y definición de Lebesgue, si lo es en dicho sentido el conjunto $E(\varphi > A)$, conjunto que puede ser reemplazado por cualquiera de los otros tres $E(\varphi < A)$, $E(\varphi \overline{\overline{<}} A)$, $E(\varphi \overline{\overline{>}} A)$, cualquiera que sea la constante A. Las cuatro condiciones son equivalentes entre sí.

Si tenemos una serie de valores ε_n tendiendo hacia cero con $n = \infty$, resulta $E(\varphi < A) = \sum_{n=1}^{\infty} E(\varphi \overline{\overline{<}} A - \varepsilon_n)$; si φ es medible, lo son $\frac{1}{\varphi}$, $\varphi + a$, $a\varphi$ y los conjuntos $E(f > \varphi)$, si f y φ son medibles, lo mismo que $f + \varphi$, $f - \varphi$. Por fin, el límite de una función medible es medible también, teorema en que consistió la tesis doctoral de Lebesgue.

Aplicó después estas nociones a las funciones derivadas, pues son límites de expresiones de funciones medibles $f'(x) = \lim_{h=o} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$; a las funciones de Baire, etc. Distinguiendo entonces las funciones medibles *(B)* de las medibles *(L)* en el sentido más general de Lebesgue, demostró algunos teoremas más, terminando con una hermosa consideración acerca de las funciones iguales *en casi todo* un intervalo o bien en un *espesor completo*, por ser numerable el conjunto de puntos en que discrepan en dicho intervalo o espesor considerado. Es imposible reseñar al pormenor toda la doctrina expuesta en esta lección tan hermosa como profundamente interesante.

En la sexta conferencia, el profesor de Lovaina empezó estableciendo las diferencias esenciales entre el concepto de integral de Riemann y el de Lebesgue. Recordó la definición de Riemann, deduciendo que tiene como caracteres principales: 1.° Ser una función aditiva de intervalos, y 2.° Satisfacer al teorema de la media para intervalos. Pasó en seguida a la definición de Lebesgue suponiendo la función medible y acotada y, en particular, una función de Baire; análogamente a la integral de Riemann tiene dos propiedades esenciales: 1.ª Ser una función aditiva de conjunto, y 2.° Satisfacer al teorema de la media, además de ser más general que la de Riemann. Tiene las mismas propiedades que la ordinaria. Así la integral de una suma es igual a la suma de integrales; la de $a f dx$, siendo a constante, es $a \int_E f dx$. Si la $\int_E f dx$ está definida sobre el conjunto E y éste es igual a una suma de conjuntos E_1, E_2, E_3,... se tiene $\int_E f dx = \int_{E_1} + \int_{E_2} + \int_{E_3} + ...$, es decir, la integral de Lebesgue es una función aditiva de conjunto, que es una de sus más esenciales propiedades. Generalizó la definición de Lebesgue, suponiendo la función no acotada, o, como dice Lebesgue, *sumable*.

Supongamos una función $f(x)$ que podemos considerar $f \geqq 0$. Consideremos la función auxiliar f_n, igual a n, entero y positivo determinado, cuando $f > n$, e igual a f, cuando $f \leqq n$. Entonces si tendiendo

(*) Véase IBÉRICA, número 375, página 260.



n a ∞, $\int_E f_n\, dx$ tiene un límite y éste es finito, la f se llama *sumable*. Esta definición es de la Vallée-Poussin. El límite hallado se dice *integral* de la f. La propiedad aditiva subsiste para las funciones sumables.

Otra propiedad descubierta por Lebesgue y que junto con la primera citada caracteriza las integrales, es la de ser *absolutamente continua*, término introducido por Vitali. Quiere decir que si mE tiende a cero, entonces $\int_E f\, dx$ tiende a cero también, siendo mE la medida del conjunto. Antes de entrar en la derivación de las integrales definidas de Lebesgue, introdujo las nociones de *mayorante y minorante*, considerando solamente el caso de ser acotadas las funciones: para ello se basó en un teorema que demostró en conferencias anteriores, que dice que una función acotada $f(x)$ está comprendida entre dos funciones Ω y Φ semicontinuas, una por encima y otra por debajo; se pueden definir entonces dos funciones $\int \Omega\, dx$ y $\int \Phi\, dx$ tales que su diferencia sea muy pequeña, salvo sobre un conjunto de medida nula y tales que entre ambas esté comprendida $\int f\, dx$. Aquellas dos integrales son las que Vallée-Poussin ha llamado *mayorante* y *minorante*; se pueden definir como una integral de Jordan superior e inferior.

Sea $f(x)$ una función sumable y e un conjunto variable; formemos la integral indefinida $\int_e f(x)\, dx = F(e)$; esta integral tiene por derivada la $f(x)$ *presque partout*, es decir, que $f(x)$ coincide con la derivada salvo un conjunto de medida nula.

Pasó, por fin, a definir la derivada de una integral definida de Lebesgue: para ello demostró antes el teorema de Scheffers que dice que dada $F(x)$, si uno de sus 4 números derivados es siempre > 0, entonces $F(x)$ o es constante o creciente en el intervalo (a, b), y extendió la definición anterior a las funciones sumables.

ooo

América

Ecuador. — *Ensayos de vacunación contra la fiebre amarilla.*—Por los trabajos realizados por el Profesor Noguchi para aislar el microbio productor de la fiebre amarilla, parece quedar fuera de duda que este microorganismo es el *Leptospira icteroides*, que se halla en la sangre de los atacados de aquella enfermedad (IBÉRICA, Vol. XII, n.° 300, pág. 264).

El mismo bacteriólogo, junto con el señor W. Pareja, han llevado al cabo en Guayaquil experimentos de vacunación preventiva en el hombre contra la fiebre amarilla, basándose en la inmunidad conferida por un ataque anterior de esta enfermedad, y en la presencia de anticuerpos dirigidos contra el *Leptospira icteroides*, en los enfermos curados, y en conejillos de Indias a los que se había practicado la vacunación.

Inyectando una cantidad suficiente (de 0'3 cm.^{3} a 1 cm.^{3}), de un cultivo de *L. icteroides*, calentado a 60° durante 50 minutos, han logrado proteger a dichos roedores contra los efectos de una inoculación ulterior, en dosis mortal, de cultivo vivo; y luego han aplicado al hombre el mismo método de inmunización. Los experimentos se realizaron en soldados que llegaron, desde una región indemne, a Guayaquil, donde la fiebre amarilla es ya endémica; y se observó en 10 de ellos que la inyección subcutánea de 1 cm.^{3} a 0'3 cm.^{3}, y hasta de 0'1 cm.^{3} repetida en un intervalo de 6 días, bastaba para provocar la aparición de anticuerpos en el suero de la sangre del individuo sujeto a experimentación. Extendiendo los ensayos, se inyectaron, sin observar reacciones locales o generales importantes, 2 cm.^{3} de vacuna a 30 soldados, y 1 cm.^{3} a otros 120. Únicamente entre estos últimos, tres contrajeron la fiebre amarilla, 35, 93 y 99 días respectivamente, después de la vacunación, y uno de estos casos fué mortal. En Guayaquil se inyectó a otras 176 personas una vacuna más diluída; y en este grupo ocurrieron tres casos de la enfermedad, de los cuales uno, que fué mortal, se presentó 6 días después de la vacunación, y antes, por consiguente, de que hubiera tiempo de establecerse la inmunidad. De los otros dos casos, también uno fué mortal.

Comparando estas cifras con las que se observan en la población no vacunada y no inmunizada, resulta que el tanto por ciento de la morbosidad y de la mortalidad, fué más bajo en los vacunados.

Estos resultados, dice *The Journal of the American Medical Association* (Tomo LXXVI, n.° 2), son satisfactorios, pero han de confirmarse con experimentos practicados en mayor escala; y nuevas vacunaciones están en observación en la América Central, cuyos efectos serán pronto conocidos. Los autores del procedimiento insisten en la necesidad de emplear una vacuna rica en gérmenes, por lo cual la que preparan ahora contiene dos mil millones de *Leptospiras* por centímetro cúbico.

México.—*El eclipse de 10 de septiembre de 1923.* —Se han realizado ya algunos trabajos preparatorios para la observación del eclipse total de Sol del 10 de septiembre de 1923, cuya zona de totalidad pasará a través del territorio mexicano. El gobierno de esta República ha establecido cierto número de estaciones meteorológicas a lo largo de esta zona, con el propósito de recoger datos acerca de los días en que se presente despejado el cielo en el período del 1 al 20 de septiembre. Las observaciones están ya tomadas para los años 1919 y 1920.

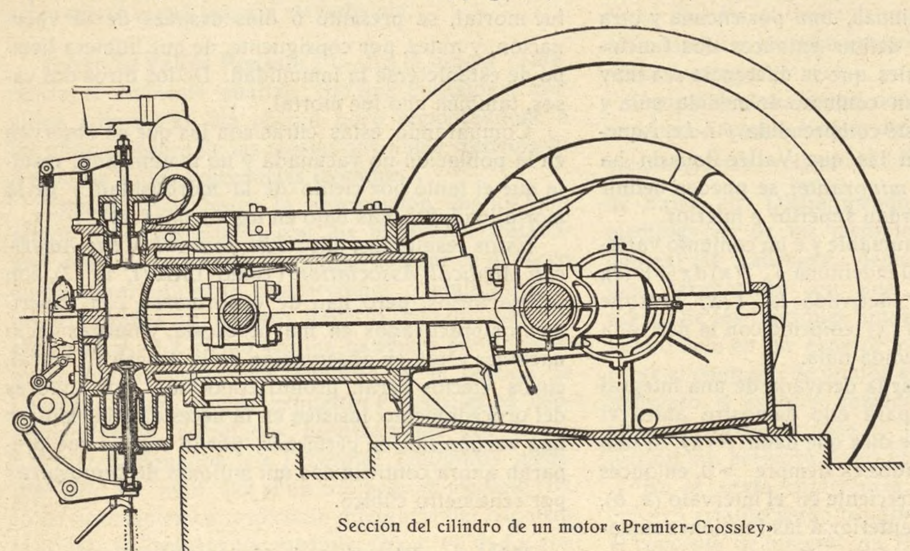
Estos datos, junto con un mapa en gran escala, de las regiones donde se halla la zona de totalidad, se publicará el próximo año de 1922, y será distribuído a todos los Observatorios del mundo.

Según el señor J. Gallo, director del Observatorio de Tacubaya, la mejor estación para la observación del eclipse en la Baja California, es la Ensenada de Todos Santos. Tampico se halla en la zona de totalidad, pero algo apartada de la línea media. El puerto de Champoto, en la península de Yucatan, presenta desfavorables circunstancias climatológicas, y además el tiempo de totalidad del eclipse será allí de muy breve duración.

Crónica general

Reproducción de la palabra por medio de la galena. — El fenómeno vibratorio sonoro señalado por los señores Brazier y Dongier en 1913, que tiene lugar cuando una corriente alterna atraviesa el contacto establecido entre una punta metálica y un cristal de galena, es tan fiel reflejo de las variaciones de las oscilaciones eléctricas sostenidas, que ha sido aplicado a la reproducción de la palabra con todas las variantes del timbre.

Dió lugar a la observación de este curioso fenómeno, el paso de una corriente alterna por un circuito formado por una antena, un detector de galena y el suelo; en él se oían las ondas hertzianas emitidas de la torre Eiffel. (Véase lo dicho en el n.º 376, pág. 276).


Sección del cilindro de un motor «Premier-Crossley»

Estudiado de nuevo dicho fenómeno se presta a sugestivos experimentos, de los que se ha dado cuenta recientemente a la Academia de C. de París (C. R. **170**, 1920, p. 1378). La disposición general de los aparatos es la adoptada por Rothé en los experimentos de microfonía y telefonía inalámbrica.

Viniendo al de la reproducción de la palabra, se establece un circuito primario emisor de ondas sostenidas, formado con una o más lámparas, hasta cinco: y otro secundario inducido, separado del primario, pero sintonizado con él. La sintonización se consigue por medio de un condensador de capacidad variable. En los bornes de este condensador se coloca en derivación, por medio de dos hilos de línea de varios metros de longitud, una galena sensible y una punta de platino. La punta de platino está sujeta a la lámina vibrante de la caja reforzadora de un fonógrafo provisto de bocina, o pabellón. En este circuito secundario hay intercalado un micrófono ordinario de carbón.

Al hablar frente al micrófono, el fonógrafo, colocado en una pieza alejada, reproduce con gran intensidad y sorprendente perfección la voz con su propio timbre. La galena así montada constituye un receptor microfónico muy perfeccionado. No requiere voz fuerte, ni corriente intensa; pero sí gran variación en los cambios de intensidad.

La causa del fenómeno parece ser térmica; pues se demuestra claramente el calentamiento de la galena, que provoca contracciones y dilataciones sucesivas, y tiene algún parecido con el experimento del temblador de Trevelyan: a saber, con la masa de latón calentada puesta sobre una masa de plomo.

La Pirometría moderna. —En un artículo publicado por H. Weiss en *Le Journal de Physique et Le Radium* (febrero 1921), se expone el estado actual de la Pirometría, esa rama de la Metrología que tanta importancia tiene en la industria moderna, cuando se utilizan elevadas temperaturas.

La Pirometría moderna nació simultáneamente en Inglaterra, con el pirómetro fundado en la resistencia que ofrece a la electricidad el platino según el grado de temperatura que posee; y en Francia con el par termoeléctrico, seguido del pirómetro óptico. Estos instrumentos, han adquirido rápidamente tal grado de precisión, debido sobre todo al esfuerzo del *Bureau of Standards* de Washington, que han podido servir de órgano de interpolación en una nueva escala práctica de temperaturas escalonadas por temperaturas de ebullición y de fusión de diversos cuerpos.

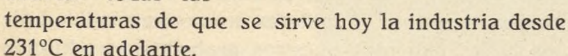
El pirómetro de resistencia eléctrica es instrumento muy preciso para medir las temperaturas ordinarias hasta 500°C. El par termoeléctrico, más resistente, mide bien hasta 1 100°C. El pirómetro óptico resiste temperaturas aun más elevadas, y constituye el instrumento más perfecto hasta ahora de que la industria y la ciencia se puede servir. (V. Ibérica, Vol. V, n.º 112, pág. 123).

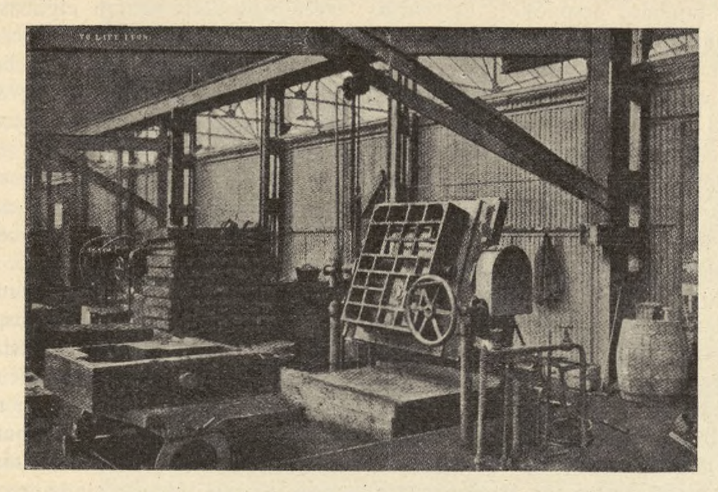
No se ha llegado con todo a satisfacer los deseos de los industriales y de los hombres de ciencia. Por ejemplo, en los hornos de fusión del vidrio y del acero, se llega a una temperatura de 1 500°C, la cual es necesario conocer con precisión. El instrumento indicado para esto es el pirómetro óptico, pero queda su uso limitado por no estar aún bien estudiados los poderes emisivos y reflectores de los cuerpos. Por ahora se sigue el siguiente método: se coloca en el fondo del horno un tubo de grafito cerrado por un extremo



y hacia su interior se dirige la visual con el pirómetro óptico, pudiéndose considerar que se ha llegado a obtener la radiación de un cuerpo negro.

El americano Northrup, ha propuesto el empleo del estaño fundido, por ser una materia pirométrica muy adecuada para medir temperaturas. En efecto, el estaño funde a 231° C y puede ser calentado hasta más allá de 2000° C, casi sin emitir vapores; además su dilatación y variación en la conductibilidad eléctrica son funciones lineales de la temperatura. Si se lograra hacer práctico el uso del estaño para este fin, se habría llegado a abarcar todas las temperaturas de que se sirve hoy la industria desde 231°C en adelante.





Sala de moldeado mecánico en los talleres «Crossley»

Aplicaciones eléctricas de la celita. — Mr. R. W. Kennedy da, en *Electrical Review* de 31 del pasado diciembre, algunas interesantes informaciones acerca de las aplicaciones y el porvenir industrial del acetato de celulosa o *celita*.

Es sabido que esta sustancia, cuya preparación se descubrió hace algunos años, y se propuso para sustituir al celuloide en la fabricación de películas cinematográficas, ofrece la ventaja de no ser inflamable; por esta cualidad ha recibido ya algunas importantes aplicaciones, entre ellas para el embalaje de ciertos artículos de lujo. Durante la guerra se desarrollaron mucho sus aplicaciones, principalmente para la preparación de un barniz para cubrir la tela de las alas en los aeroplanos, a la que comunica mucha tensión, parecida a la del parche de los tambores.



Sala de moldeado para pequeños motores

Presenta también esta sustancia ciertas cualidades, estudiadas por Mr. Kennedy, que la hacen apta para algunas aplicaciones eléctricas. Por sus propiedades aisladoras puede competir con la seda natural o artificial, y como es posible estirarla e hilarla, sirve para los devanados de las bobinas, según han demostrado los experimentos realizados en el *Natural Physical Laboratory* de Teddington. Para una temperatura uniforme de 21° C, en un aire completamente seco, la bobina aislada con seda ofrece una resistencia de 35 millones de megaohms; y una bobina idéntica aislada con celita la ofrece de 170 millones de megaohms, y la misma bobina, sumergida en un barniz de celita en disolución en acetona y cloroformo, llega a un grado de aislamiento de 300 millones de megaohms. A la misma temperatura, y para un grado de humedad de 45 %, la primera bobina no ofrece más que una resistencia de 180000 megaohms, la segunda de 2500000, y la tercera de 10 millones. En la humedad absoluta, la bobina aislada con seda conserva un aislamiento de 60000 ohms; la bobina con celita, de 400000 ohms, y la impregnada en la mencionada disolución posee todavía un aislamiento de 74 megaohms. Se ve, por consiguiente, que en diversas condiciones de humedad atmosférica, la celita aventaja a la seda.

El moldeado mecánico.—En todos los ramos de la industria se tiende cada vez más a utilizar el trabajo mecánico en sustitución del trabajo a mano; y la fabricación de los moldes para la obtención de piezas fundidas no podía eximirse de esta ley. Como es sabido, estos moldes están constituídos por una caja metálica resistente, en cuyo interior se coloca el modelo, y alrededor de él se apisona un material refractario en polvo, que suele ser tierra o arena. Para poder retirar después el modelo sin que el molde así ejecutado sufra desperfectos, es necesario evidente-

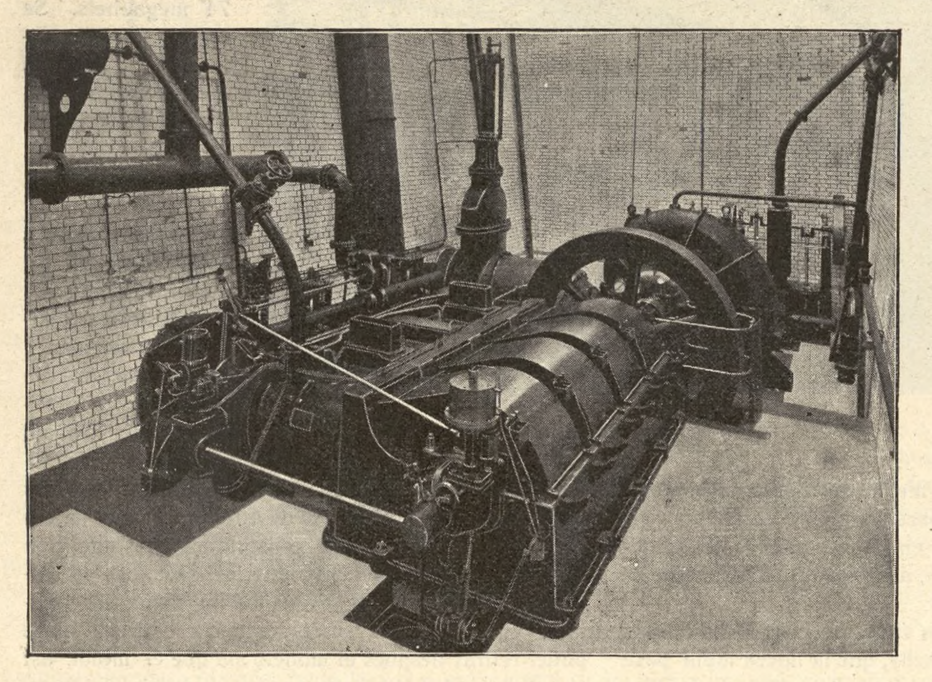


mente en la mayor parte de los casos, descomponerlo en dos o más partes, que van contenidas en otras tantas cajas, las cuales se ajustan de nuevo cuidadosamente y con gran exactitud. El hueco que queda en su interior es reproducción exacta del modelo, y basta rellenarlo de metal fundido, después de desecarlo todo perfectamente, para obtener una pieza metálica de la forma apetecida. Cuando esta pieza ha de ser hueca o ha de contener agujeros, cavidades, etc., como es lo general, es necesario fabricar aparte unos núcleos o noyos con el mismo material refractario, los cuales se ajustan cuidadosamente en el interior de los moldes.

Esta serie de manipulaciones indicadas aquí brevísimamente, constituye el difícil arte del fundidor, y hasta hace pocos años se había ejecutado a mano exclusivamente, ocupándose en ello obreros de gran habilidad. Pero las exigencias siempre crecientes a que tiene que hacer frente la industria de la construcción de máquinas, y que resultan de la competencia vivísima que se ha introducido en este ramo, imponen hoy a los fundidores la obligación de proporcionar a sus clientes gran número de piezas, de irreprochable construcción, a muy bajo precio y en un plazo muy corto. Esta producción intensiva se logra solamente con el empleo de máquinas, las cuales además de producir un trabajo muy perfecto, dan una disminución de un 50 % por lo menos en sus gastos generales. Hay máquinas para apisonar la arena; para moldear, desmoldear, y aun para remoldear en algunos casos necesarios; para el ajuste de los noyos, etc. También hay máquinas especiales para la fabricación rápida de esos noyos, los cuales son un complemento indispensable del moldeado mecánico, pues el número de noyos que se hace necesario en un taller crece considerablemente cuando se halla servido por moldeadoras mecánicas.

Las figuras de la página anterior dan idea de lo que es un taller de fundición equipado con estos adelantos mecánicos. Representan algunas de las salas de la gran fábrica de motores que la casa Crossley acaba de instalar en Erwood Park, Manchester. Las máquinas de moldear del tipo Macdonald, permiten sacar rápidamente y en una sola pieza todo el bastidor de un motor, compuesto del cilindro con su culata, refrigerador de agua, caja del cigüeñal y placa de asiento. Una pieza de tal complicación no puede ser obtenida por el moldeado a mano, sino con gran dificultad y con mucho dispendio de tiempo.

La sala de ajuste está montada también con todos los adelantos de que hoy se dispone para la obtención de piezas en serie, y ajustarlas hasta un grado extremo de precisión. Basta decir que en la construcción del cigüeñal, p. ej., el error máximo tolerado en el diámetro o longitud de cualquiera de sus partes es de 0'00002 metros. Gracias a estas disposiciones mecánicas y a una bien calculada organización del trabajo, pudo ya la fábrica Crossley desde el comienzo producir semanalmente 70 motores de excelente calidad (de los cuales dan idea nuestros grabados), producción que va aumentando a medida que van poniéndose en marcha las nuevas salas en construcción, que ocuparán en junto una extensión de 1400 áreas de terreno.



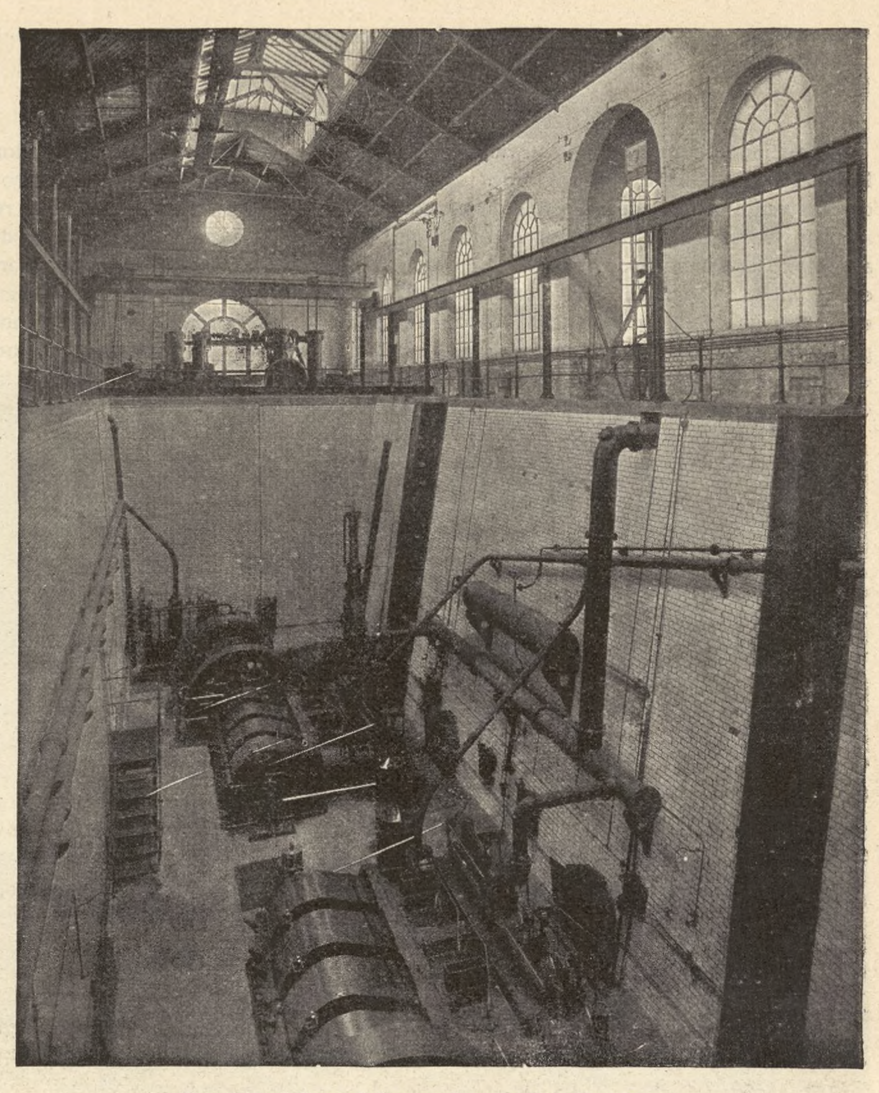
Vista de uno de los potentes motores de la Casa Crossley

Reconstrucción de los ferrocarriles franceses.— Noticias que alcanzan hasta principios del presente año, dan cuenta de la extraordinaria rapidez con que en las líneas ferroviarias francesas se han reparado los grandes perjuicios que sufrieron durante la guerra, en las regiones invadidas.

Los 2404 kilómetros de doble vía que quedaron por completo destruídos, han sido reconstruídos enteramente; y para permitir la reanudación del tráfico normal en este trayecto, ha sido preciso reconstruir 1400 semáforos, tajeas y alcantarillas. Además, se han reconstruído y abierto otra vez al tráfico 1810 km. de vía simple, de los 2785 km. que habían quedado destruídos; y están muy adelantados los trabajos de recomposición de los 975 restantes.

El número de locomotoras que poseían los ferrocarriles franceses en la época de firmarse el armisticio, en 11 de noviembre de 1918, era de 14537; número que en 31 de diciembre último había aumentado hasta 18429. De ellas, 14827 eran francesas, 1679 alemanas, 1299 del tipo Pershing, y 624 del tipo del Gobierno norteamericano; y actualmente están encargadas otras 1200. El número de vagones de carga al terminar la guerra, era de 410308; en diciembre último llegaban a 518810, y está encargada la construcción de 2500 vagones más.

Las cifras de la red de Alsacia-Lorena no se hallan incluídas en este total. Los ferrocarriles de ambas provincias disponen de 1566 locomotoras y de 42297 vagones de carga. Además han de recibir del Gobierno alemán, en virtud del Tratado de paz, 289 locomotoras y 10000 vagones.



Vista general de una de las grandes salas de la Casa Crossley

Las construcciones navales mercantes en 1920. —Según las estadísticas publicadas por el *Lloyd Register*, la producción naval del mundo entero (no teniendo en cuenta más que los buques mayores de 100 toneladas), ha sido de 1759 navíos, con un total de 5861666 ton., mientras que la del año anterior, 1919, fué de 2483 buques, con 7144549 ton., cifras estas últimas completamente excepcionales, que se deben al esfuerzo realizado en aquel año por los E. U. de N. A., para construir una flota mercante capaz de suplir a los buques destruídos por la guerra submarina.

Los Estados Unidos se hallan todavía en primer término respecto a construcciones navales mercantes, en el año último, pero esta situación no deberá prolongarse mucho tiempo, puesto que empiezan a encontrarse dificultades para la venta de los barcos construídos, y algunos de los astilleros se hallan ya en huelga forzosa. En 1920 se han construído en los E. U. de N. A. 509 buques, con un total de 2476253 ton.

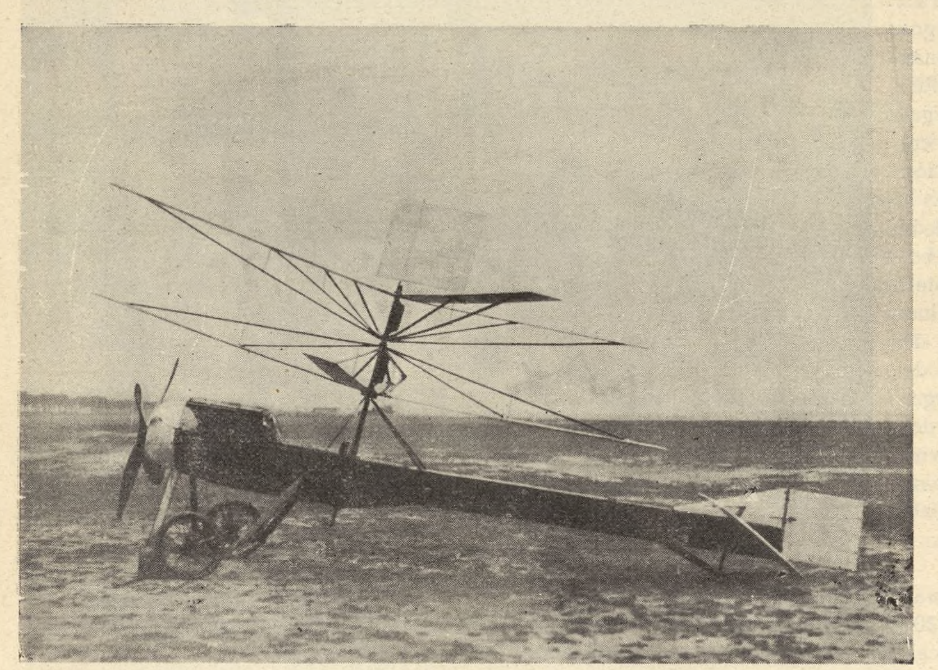
Después de los Estados Unidos, ocupa el primer lugar Inglaterra (incluso los Dominios), que en 1920 ha construído 721 buques con un tonelaje total de 2259268 ton., contra 875 y 1973000 respectivamente en 1919. Por consiguiente, la producción ha aumentado con respecto al tonelaje, y ha disminuído en el número de buques.

Ocupa el tercer lugar el Japón, que en 1920 ha construído 140 buques con 456642 toneladas; siguen Holanda, con 99 buques y 183149 toneladas (46000 toneladas más que en 1919); e Italia con 82 buques y 133190 toneladas. El buque de mayor tonelaje botado durante el año es el italiano *Caracciolo*, de 25000 toneladas. Francia botó 50 buques con 93449 toneladas, por lo cual ocupa el 6.° lugar en la estadística. Los países escandinavos Dinamarca, Suecia y Noruega, dan juntos un total de 116 buques, con 163347 ton., o sea unas 17000 toneladas más que el año anterior.

Según esta estadística, la producción española ha sido inferior en 6659 toneladas a la del año anterior. Entre los buques botados al agua figuran el trasatlántico *Alfonso XIII*, y otros cinco con tonelaje que oscila entre 5000 y 6000 ton. (V. IBÉRICA, n.° 368, p. 147).

EL AUTOGIRO

El distinguido ingeniero de Caminos don Juan de la Cierva y Codorniu, que ya antes de terminar su carrera venía dedicándose a estudios prácticos sobre aparatos voladores, habiendo presentado en 1918 un aeroplano de bombardeo construído bajo su dirección, en el concurso celebrado por la Aeronáutica Militar española; ha ideado una nueva orientación para el problema del vuelo con elementos más pesados que el aire, que ha bautizado con el nombre de *autogiro*, que, aunque con parentesco inmediato con los aviones



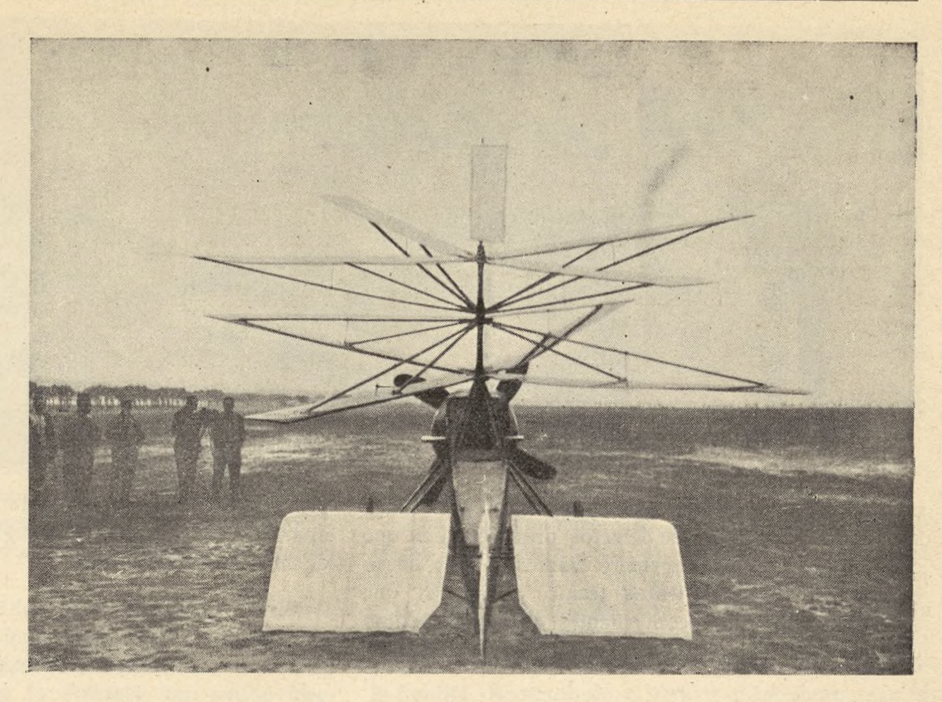
y muy lejano con los helicópteros, constituye una idea completamente original.

Enterados nuestros lectores por el interesante artículo del P. Pericas (Ibérica, núm. 367, pág. 136), del principio fundamental de los helicópteros, comprenderán por la somera descripción que sigue, que el autogiro *no es un helicóptero*, aunque por su apariencia externa y a un examen superficial pudiera parecerlo. Un fuselaje de aeroplano, accionado por una hélice tractora, lleva en lugar de alas, cinco palas sustentadoras, montadas alrededor de un eje de dirección aproximadamente vertical. Esta gran hélice o molinete, semejante a los molinos de viento con que juegan los niños, entra automáticamente en rotación al ponerse en marcha el conjunto por el esfuerzo de la hélice ordinaria, y la reacción del viento relativo sobre sus cinco elementos, proporciona la fuerza para sustentar el *autogiro*.

La diferencia con los helicópteros, es esencial, pues no hay esfuerzo mecánico aplicado directamente sobre la hélice sustentadora. Ésta suple también ventajosamente en el autogiro a las alas, pues en primer lugar, como la velocidad relativa de las palas móviles es muy superior a las de avance general del aparato, basta mucha menor superficie para lograr el mismo apoyo, y la independencia entre la fuerza que proporciona éste y el movimiento general de traslación, permite hacer las tomas de tierra con velocidades pequeñas, y por lo tanto en cualquier reducido espacio horizontal y con menor peligro.

Claro es, dice el mismo señor la Cierva, que el sustentador *autogiro* no ha de ser precisamente una hélice invertida, sino que dentro de este sistema caben infinitas formas de superficies giratorias, pero tales siempre, que la resultante de las reacciones elementales dé origen a un momento motor alrededor del eje común.

El modelo actual, hoy en construcción adelantada, y sobre el cual ha presentado su autor una muy breve Memoria a la Academia de Ciencias y al Real Aero Club de España, es un perfeccionamiento de uno primitivo en el cual las hélices sustentadoras eran dos, montadas sobre el mismo eje, como puede verse en los tres adjuntos grabados, que representan el aparato visto de lado, de cola y de frente. Este primer aparato se ensayó el pasado año, pero se inutilizó el motor en las pruebas, que bastaron, no obstante, para comprobar la teoría y poner de manifiesto el efecto perjudicial de la acción mutua de las dos hélices; por esto se ha adoptado el sistema de hélice única, en la cual los perfiles, planta y pasos de las alas, se han estudiado aerodinámicamente, de modo que se compensen con el valor que adquieren los ángulos de ataque, las diferentes presiones que sufren dos palas opuestas, a consecuencia de la distinta velocidad con que cortan el aire. De este modo, sin mecanismos complicados, se logra que los momentos de las reacciones del viento sean simétricos, con la suficiente aproximación, respecto al eje longitudinal del aparato.



En vuelo con motor parado, la hélice sustentadora sigue girando, haciendo el efecto de un volante, y se puede, a poca distancia del suelo, parar el aparato momentáneamente, haciendo la maniobra que en aviación se llama encabritar (levantar el eje general del aparato hacia proa), y por tanto, llegar a tierra con velocidad suficientemente reducida para que el choque no resulte peligroso.

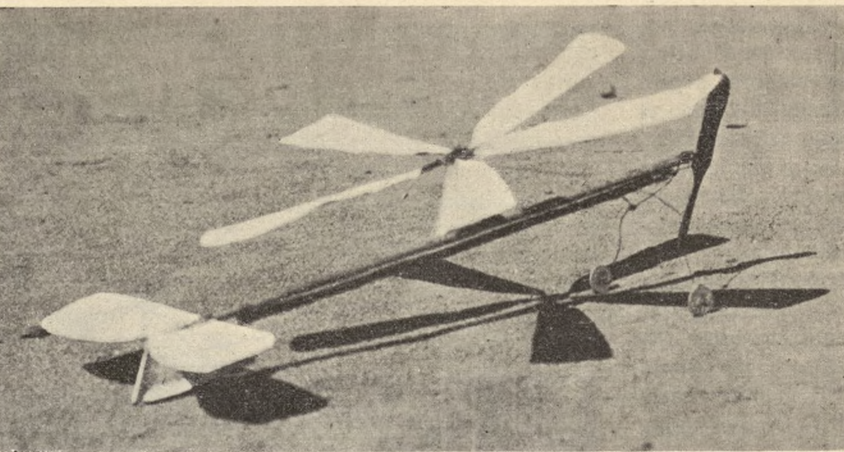
Las pruebas verificadas con un pequeño modelo, hecho toscamente por su autor (véase el grabado de la página siguiente), el día 17 del pasado marzo en Madrid, ante varias autoridades de la Aeronáutica y la Ingeniería, demostraron todas las previsiones de la teoría. Actualmente, aparte de un modelito más serio, reducción exacta a $^1/_{10}$, que se construye en los talleres de la Escuela Industrial de Madrid, se termina el de tamaño natural, en el que se harán los ensayos definitivos a principios de verano, pilotando el aparato el aviador militar, capitán de Artillería, señor Gómez Acebo.

Espera el señor la Cierva que este aparato, cuyo manejo ha de ser semejante al de un aeroplano, y aun mucho más fácil, resolverá el problema de la toma de tierra con el motor parado, con velocidades horizontales mínimas, del orden de 10 km. por hora y con velocidad vertical máxima no superior a la que produce la caída en el vacío desde 0'70 metros de altura, lo que unido a la facilidad de su construcción (no más complicada que la de un aeroplano), la ausencia de delicados y complejos mecanismos necesarios al *helicóptero*, la utilización íntegra y directa del importante efecto giroscópico desarrollado por el único sustentador, que obra de *freno de balances*, permitiendo la colocación baja del centro de gravedad, y varios otros problemas que es de esperar queden con él resueltos; debe permitirle efectuar vuelos en condiciones de seguridad (fin principal a que dirige el autor sus investigaciones), muy superiores a las del *aeroplano* y no inferiores a las del *helicóptero* teórico.

Tiene no obstante el señor la Cierva gran empeño en hacer constar que sólo trata de comprobar la







posibilidad de un nuevo sistema de volar, que tendrá sin duda una porción de defectos prácticos. Los que conocemos al joven ingeniero fiamos mucho en su entusiasmo y conocimientos técnicos, con los que sabrá dominar los inconvenientes que surjan, como ocurre con todo lo que empieza, y esperamos que pronto, en la difícil rama de la Aeronáutica, existirán aparatos construídos con arreglo a una idea original de un ingeniero español.

J. DE LA LLAVE.

Madrid.

❖ ❖ ❖

DESCUBRIMIENTOS ROMANOS EN TOSSA (GERONA)

Atraídos por las noticias de las afortunadas excavaciones que desde 1914 viene realizando, por iniciativa privada, el benemérito facultativo de aquella villa doctor don Ignacio Melé, nos dirigimos a Tossa el 28 del pasado marzo. No podemos dejar de mencionar la grata impresión que causan los bellísimos panoramas que ofrece constantemente la carretera de Lloret a Tossa. Entre olorosas cordilleras vestidas de pinos y encinas, se llega, por fin, a la pequeña vega, rica en huertas y árboles frutales, donde se esconde la acaso más pintoresca y bella de las villas de nuestra Costa brava. La Tossa *moderna* se extiende al pie de su Cabo, y junto a una de las más poéticas ensenadas mediterráneas. *Vila vella* refleja en el mar sus viejos torreones y los restos de sus murallas almenadas, ennegrecidas por los siglos. Arriba muestra su faro, luminoso a pleno sol por su blancura, tanto, por lo menos, como durante la noche por sus reflejos guiadores de las lejanas naves.

Primeras excavaciones.—Desde las columnas de «La Veu de Catalunya», 18 junio de 1914, daba noticia don Joaquín Folch y Torres, de los primeros trabajos y descubrimientos arqueológicos llevados al cabo por el médico de Tossa, señor Melé, al SW de la villa, en los terrenos llamados *Els atmetllers,* frente del Hospital municipal. Aquellas primeras excavaciones dieron por resultado el descubrimiento de construcciones de hormigón, de algún fragmento de pavimento y de gran número de restos de cerámica, tejas, ánforas, etc. (Fig. 1 y 2).

En 7 de agosto de 1916, el Director del servicio de investigaciones arqueológicas del *Institut d'Estudis Catalans,* de Barcelona, doctor don Pedro Bosch Gimpera, visitó las excavaciones y la ya numerosa colección de objetos hallados por el señor Melé, afirmando, en el dictamen que dirigió al Alcalde de Tossa, que se podía asegurar haberse descubierto los restos de una población romana, que sería muy interesante acabar de estudiar metódicamente. Los objetos hallados, dice el doctor Bosch Gimpera, pertenecen al mobiliario de las casas romanas (fragmentos de *doliums,* ánforas y cerámica de diferentes clases, en particular la llamada *aretina* o *terra sigillata,* de la que hay fragmentos muy notables), y a los *materiales de construcción* (tejas, ladrillos, restos de pavimento y algún mosaico.—V. la fig. III del grabado de la portada y la fig. 3).

Recientes descubrimientos. — El catedrático de Historia Antigua en la Universidad de Erlangen (Baviera), doctor A. Schulten, visitó también las excavaciones, unos años después, a primeros de abril de 1920, y confirmó el origen romano de los muros excavados por el señor Melé, en virtud de la abundante cerámica allí encontrada. «*Parece,* decía entonces el doctor Schulten en su dictamen, que *los muros forman parte de una villa rústica romana,* que debió construirse por primera vez, según muestra la cerámica aretina, en tiempo de Augusto, sufriendo, con todo, después varias transformaciones, como se deduce de diferentes paredes inferiores cruzadas por otras superiores. Los muros son de excelente cons-







Fig. 1 y 2. Primeras excavaciones: muros de la casa romana; piedra y agujeros para la prensa. El Dr. Merlé (en la parte superior)

trucción, y *no cabe duda que saldrá la casa entera*, o al menos gran parte de la misma en buen estado, lo cual permitirá reconstruir una villa romana del tiempo de los emperadores, como, a mi juicio, hay pocas en España.»

Se conoce la parte destinada al molino de aceite, pues se conservan en una de las habitaciones los dos agujeros correspondientes a los dos palos que sostenían las prensas (Fig. 1). Además han salido fragmentos de grandes tinajas *(dolia)* destinadas a conservar el aceite. Al lado de esta habitación hay un gran almacén *(horreum)*, fácil de reconocer por los característicos contrafuertes (numerosos ejemplares de *horreum* se han hallado en los campamentos del *Limes* germánico).

Para continuar las excavaciones podrían servir de base las villas romanas excavadas sobre todo en Italia, en los alrededores de Pompeya, por ejemplo, las de Bono-trecase, comentadas por Ulan en su obra sobre Pompeya (2.ª edic.).

Por fin, añade en su dictamen el doctor Schulten: «*es posible que esta casa no esté aislada*, sino que junto a ella se encuentren más y que se trate no de una villa, sino de un pueblo».

De intento hemos subrayado las frases del docto Profesor de Erlangen que aluden a la posibilidad, y aun casi certeza, de hallar la casa entera o varias más; efectivamente, en diciembre del pasado año 1920 y en lo que llevamos del actual, se han descubierto algo más arriba de la colina los pavimentos y muros de la que fué, sin duda, parte destinada a habitaciones del dueño de la villa. Nosotros lo creemos así, a juzgar por la distribución de la planta, y sobre todo por los ricos mosaicos que forman el pavimento; la parte estudiada por el doctor Schulten correspondería a las dependencias de la villa.

Fig. 3. Restos de cerámica y de pavimentos

Antes de enumerar las distintas partes o habitaciones hasta ahora halladas, recordemos que la casa romana constaba de un *vestíbulo* que precedía al *atrio;* éste comunicaba con habitaciones llamadas *alas* situadas a uno y otro lado; en el fondo del atrio se hallaba el *tablinum*, gabinete de trabajo del jefe de la familia. El vestíbulo, el atrio y el tablinum, eran la parte pública de la casa. Allí recibía el romano a los clientes; allí figuraban los retratos y bustos de los antepasados, etc. Las habitaciones anejas comprendían los dormitorios y comedor. Los departamentos de servicio, como cocinas, baños, etc., estaban relegados al fondo de la casa.

Esto supuesto, no ofrece dificultad la inteligencia del plano adjunto: vemos, ante todo, el vestíbulo *V* con algunos fragmentos de mosaico; sus dimensiones no se pueden apreciar hasta tanto que se desmonte el terreno de la entrada y se amplíen las excavaciones; sigue el atrio *A* con su precioso mosaico (grabado de la portada, fig. IV) cuya inscripción transcribimos luego; sus dimensiones son 1'80 × 4 metros; otro riquísimo mosaico, de los llamados *opus tessellatum* (portada fig. II), forma el pavimento de la habitación *C* de la derecha, que mide 3'15 × 3'76 m. No menos valioso es, aunque peor conservado, el mosaico (p. fig. I) que se admira en la sala C' primera a la izquierda del atrio; la anchura de esta habitación es de 4'90 m., y a juzgar por el dibujo del mosaico, también la profundidad aventajaba a la anterior C, si bien en el estado actual de las excavaciones no es fácil precisarla; como tampoco se puede averiguar la profundidad de la sala C'', cuya anchu-

ra es de 3'50 metros. Por un escalón (1'40 ancho) se sube del atrio al *tablinum* (2'87 × 3'75): tanto en esta habitación como en la C" se pueden ver tan sólo fragmentos de otro mosaico *tessellatum*. En el fondo de esta sala y por tres escalones, se desciende a lo que creemos fué baño *B;* por los escasos restos de mosaico que se llegan a descubrir, se deduce que pudo en su interior estar todo él revestido de mosaicos; sus dimensiones son 1'05 m. de profundidad, con 1'77 de largo por 0'35 de ancho.

Fig. 4. Plano esquemático de la casa romana descubierta en Tossa

Por lo que se refiere a la leyenda que figura en el mosaico del atrio, creemos leer en ella estas palabras:

SALVO
VILA LE FELIX TURISSA

y más abajo:

EX OF
FICINA FELICES

cuya interpretación tenemos todavía en estudio. Lo que sí creemos poder afirmar ya, es que la palabra *Turissa* se refiere a la moderna Tossa, cuyas variaciones ya conocidas eran: Tursia, Tussia, Tursa, Torsa y Tossa.

Llevado de su noble generosidad ha enriquecido el doctor Melé el Museo Arqueológico de Barcelona con gran número de valiosos objetos por él hallados, los cuales figuran ya en su correspondiente vitrina; otra se inauguró, no sin cierta solemnidad, en el Museo instalado en la Escuela de Artes y Oficios y Bellas Artes de San Feliu de Guixols, el 12 de septiembre de 1920. También a nosotros nos proporcionó el señor Melé algunos objetos que se guardan en el Museo de antigüedades del Colegio de San Ignacio de Sarriá. De esta manera corrobora con sus obras el desinteresado arqueólogo las palabras que pronunció en el acto celebrado en San Feliu, de que acabamos de hacer mención: «El excavador ha de buscar los materiales para ofrecerlos al dominio público con el fin de que todos puedan gozar el tesoro que representan.»

La generosa abnegación demostrada en sus investigaciones por el doctor Melé, no menos que los positivos e interesantes resultados ya obtenidos, garantía de otros mayores, bien merecen la valiosa protección ofrecida en reciente visita a Tossa por el presidente de la Mancomunidad, señor Puig y Cadafalch. Con ella podría lograrse en breve la gloria de poseer en Tossa uno de los más valiosos ejemplares de villa romana.

Cerraremos estas líneas manifestando nuestro sincero reconocimiento al doctor don Ignacio Melé y al Rdo. don José Soler de Morell, Pbro., por las delicadas atenciones de ellos recibidas durante nuestra breve pero gratísima estancia en la pintoresca villa de Tossa.

Pedro Blanco Trías, S. J.
Licenciado en Historia.

C. Sdo. Corazón de Jesús (Barcelona).

Datos sísmicos de España: 1.er trimestre 1921

Enero

Día 1.°—A 13^h tiene lugar una sacudida sísmica en Almoradí *(Bartolomé Ortiz)*, y en Rebate, grado IV M; en Orihuela, grado III; y en Rojales, grado II. En Rebate repite la sacudida a 15^h, grado II a III. *(Est. de Alicante)*.

2.—La Est. de Cartuja registra una debilísima sacudida local a $20^h\ 32^m\ 30^s$. En Bigastro (Alicante) ocurre un pequeño temblor que no excede del grado III M. (*Bol. Obs. Fabra*).

3.—En Bigastro se repite la sacudida local. (*Bol. Obs. Fabra*).

4.—Nueva sacudida local en Bigastro, grado III M. (*Bol. Obs. Fabra*). En Rojales temblor a 2^h, grado III M, y a $3^h\ 15^m$ ruidos subterráneos en Almoradí. (*Est. de Alicante*). En esta última población temblor grado III M a 17^h (*Bartolomé Ortiz*).

5.—La Est. de Cartuja registra un débil temblor a $14^h\ 56^m\ 31^s$; el epic. a unos 15 km.

7.—La Est. de Málaga registra un temblor a $1^h\ 20^m\ 55^s$; el epic. a 670 km., y la de Cartuja registra otro a $3^h\ 11^m\ 38^s$, el epic. a 240 km.

8.—La Est. de Cartuja registra dos temblores, a $3^s\ 9^m\ 7^s$ y a $6^h\ 48^m\ 14^s$; sus epic. a 230 y a 270 km. El primero se sintió en Totana (Murcia) grado VI M. (*Bol. Obs. Fabra*). Se registra en Málaga un temblor a $3^h\ 11^m\ 34^s$, el epic. a unos 580 km.

9.—La Est. de Cartuja registra un temblor a $13^h\ 7^m\ 38^s$; el epic. a 195 km.

16.—La Est. de Cartuja registra dos temblores a $13^h\ 41^m\ 9^s$ y a $23^h\ 41^m\ 10^s$; los epic. a 195 y a 135 km. respectivamente.

17.—La Est. de Málaga registra un temblor débil y muy próximo a $10^h\ 35^m\ 13^s$; y la de Cartuja 2^s más tarde.

21.—La Est. de Málaga registra un temblor débil a 13h 27m 25s; el epic. a 100 km.

22.—Ocurre un temblor de grado V M. en Totana (Murcia), y del grado IV M. en Murcia. (*Bol. Obs. Fabra*). La est. de Alicante lo registra a 12h 30m 32s; la de Cartuja a 12h 30m 50s; la de Málaga a 12h 30m 52s: el Obs. del Ebro a 12h 31m 10s, la est. de Toledo a 12h 31m 17s.

23.—La Est. de Málaga registra un temblor a 14h 21m 22s; el epic. a unos 350 km.

27.—En Rebate a 3h 30m hundimiento de una bóveda, atribuído a un temblor. (*Est. de Alicante*).

31.—En Rebate varias sacudidas débiles, grado II. (*Est. de Alicante*).

Febrero

Día 2.—A la madrugada ocurre en Valencia un pequeño temblor (*Luis Gil S.*), y en Rebate una sacudida a 22h 45m, grado II a III M. (*Est. de Alicante*).

14.—A 12h 45m se suceden en Rebate dos sacudidas separadas por intervalo de un minuto próx. (*Est. de Alicante*).

15.—La Est. de Málaga registra un temblor a 9h 48m 23s; el epic. a unos 50 km.; y la de Cartuja lo registra 5s más tarde.

22.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 19h 13m 8s; el epic. a 110 km.

25.—La Est. de Cartuja registra un pequeño temblor a 21h 50m 51s; el epic. a unos 40 km.

27.—La Est. de Málaga registra un temblor a 3h 28m 20s; el epic. a 40 km., y otro a 16h 28m 15s; el epic. a 440 km.

Marzo

Día 20.—La Est. de Cartuja registra un pequeño temblor a 1h 27m 42s; el epic. a 22 km.

30.—En Almería ocurre un temblor local grado III M.: no se registra en dicha Estación por estar de reparaciones. En la de Cartuja se registra a 5h 19m 26s. Se sintió también en Cabo de Gata. (*Francisco Roda*).

31.—En Bohí (Lérida) ocurre un temblor, grado IV M. a las 10h 15m (*Bol. Obs. Fabra*).

BIBLIOGRAFÍA

Elementos de electricidad industrial, por *P. Roberjot*, Profesor de la Escuela Industrial de Reims. Versión de la 2.ª edición francesa por *José M.ª Mantero*, Licenciado en Ciencias. Tomo iv. Instalaciones interiores: *Timbres: Teléfonos: Alumbrado: Motores*.—Barcelona, Gustavo Gili, 1921. En 8.° con 386 pág. y 478 figuras. 10,50 pesetas.

El cap. I, que trata de timbres, comprende la descripción del aparato, su instalación, variedades y accesorios,(contactos para puertas, indicadores, timbre continuo, polarizado, bocina eléctrica y relevadores). El II, de teléfonos, describe los aparatos, funcionamiento y variedades; las estaciones telefónicas, domésticas, urbanas e interurbanas. El III, de los generadores, pararrayos, aparatos de llamada, tomas de tierra, conductores, colocación de línea, derivaciones, etc. necesarias para la instalación de timbres y teléfonos. El IV de la distribución de la energía eléctrica. El V de las instalaciones interiores de alumbrado: número y clase de lámparas, esquemas frecuentes de instalación, cálculo y aislamiento de conductores. El VI del montaje: colocación de conductores, interruptores, corta-circuitos, enchufes, fusibles, suspensiones, uniones y derivaciones, con algunos casos particulares frecuentes. El VII de electromotores de corriente continua: fórmulas, montaje, reguladores *(controllers)* para distintos servicios, etc., aplicados a los motores de características shunt y serie (usados en la tracción). El VIII de motores de corriente alterna, explica la teoría general de los asincrónicos polifásicos, y después, más particularmente la de los motores con rotor en corto circuito o de jaula de ardilla, con rotor devanado. con colector y aparatos anexos; los monofásicos ya de inducción, ya con colector en serie compensado de expulsión o de repulsión compensado o motor Latour de características serie y shunt; por fin, los sincrónicos polifásicos y monofásicos, describiendo en todos el proceso de arranque. El IX que trata de instalación de motores, es un compendio de los accesorios y observaciones que hay que tener en cuenta en las mismas. La profusión de ejemplos y grabados, además de hacer muy amena la lectura de este libro, lo hace sumamente práctico e instructivo.

Del primer tomo de esta obra dimos cuenta en Ibérica Vol. XIII, número 316, página 128 Los tomos segundo y tercero están en preparación, pues habiéndose hecho de ellos una nueva edición aumentada en la lengua original, el editor de la traducción castellana ha preferido esperar a que se terminase, para que la edición castellana aparezca con las últimas modificaciones.

Material vitícola, por *R. Brunet*, Ingeniero agrónomo, precedido de un «estudio general sobre la elección y empleo del material vitícola», por *P. Viala*, profesor del Instituto Nacional Agronómico. Un volumen de 406 páginas, con 257 figuras intercaladas en el texto. Casa editorial P. Salvat, Calle de Mallorca, 39-51. Barcelona, 1920.

Hasta la aparición de esta obra (que forma parte de la acreditada «Enciclopedia Agrícola Wery» de la que la conocida Casa editorial P. Salvat, lleva traducidos al castellano buen número de tomos, cuyas bibliografías se han ido publicando oportunamente en esta Revista), no se había escrito ningún libro de conjunto sobre las máquinas y aparatos indispensables a los viticultores. Esta obra permitirá a los que tengan interés en ello, conocer esas máquinas y aparatos, así como los procedimientos indispensables para el cultivo de la viña.

Comprende este volumen varias partes en las que se estudian con detención el material de injertar, el de plantación y sostén, de cultivo, de recolección, de defensa contra los enemigos de la viña, de defensa contra la helada y el granizo; material para esparcir sustancias reducidas a polvo; material para la pulverización de los líquidos; de destrucción de los parásitos de la viña, y, por último, el material de protección contra los pájaros. En la introducción, debida a P. Viala, se resumen los principios que deben dirigir la elección o el empleo de las distintas máquinas o aparatos en las varias operaciones de plantación o de cultivo de la viña.

La traducción castellana va enriquecida con oportunas notas que aclaran y completan algunos puntos del texto, o se adaptan a circunstancias de nuestra nación.

LLUVIA

Signos convencionales

0 a 10 mm.

11 a 25 mm.

26 a 50 mm.

51 a 70 mm.

más de 70 mm.

Terremoto

Temper. extr. a la sombra y lluvia de marzo, y terrem. del 1.er trim. de 1921, en la Península Ibérica

A la izquierda del círculo va indicada la temp. mín. del mes; a la derecha, la máx.; en la parte inferior, la lluvia en mm. Las *cifras romanas* indican la intensidad de los terremotos, conforme a la escala de *Forel-Mercalli* (Ibérica, Vol. I, pág. 191).

NOTA. Sentimos no poder incluir en el adjunto MAPA los datos de **Cáceres** (Máx. 22º, mín. 2º, lluvia 25 mm.), **Lérida** (M. 21º, m. —1º, ll. 19 mm.), **Sevilla** (M. 25º, m. 5º, ll. 20 mm.), **Tremp** (M. 24º, m. 1º, ll. 3 mm.) y otros que no hemos recibido. Acerca de los datos de **Albacete**, véase lo dicho en meses anteriores.

Día	Temp. máx.	Localidad	Temp. mín.	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
1	21	Bilbao (1)	-6	Cuenca	—	
2	21	Pontevedra (2)	-7	Teruel	0º	Jerez de los C.
3	22	Jaén	-5	Argamasilla	0º	Palma
4	20	Badajóz (3)	-6	Argamasilla	3	Ciudad-Real
5	21	Linares	-2	Arañones (4)	12	Aracena
6	22	Jaén	-3	Arañones	36	Salamanca
7	20	Flix	-2	Pontevedra (5)	24	San Sebastián
8	20	Huelva (6)	-6	Argamasilla	23	Tarragona
9	19	Badajoz (7)	**-8**	**Argamasilla**	—	
10	20	Melilla (2)	-5	Argamasilla (8)	16	Lugo
11	21	Jaén	-2	Solsona	42	Aguilas (9)
12	20	Bilbao	-3	S. Julián de V.	**56**	**Tarifa**
13	21	Jaén	-1	Argamasilla	28	Baena (9)
14	21	Jaén	-1	Saldaña (10)	18	Finisterre
15	23	Huelva	-4	Palencia	30	Tarragona
16	23	Melilla	-6	Argamasilla	17	Solsona
17	23	Tremp	-6	Argamasilla	2	Lugo (3)
18	23	Sevilla (1)	-3	La Vid	6	Alcorisa
19	23	Huelva	-4	Saldaña	24	Barcelona
20	**26**	**Valencia**	-8	Argamasilla	48	Fontilles
21	25	Huelva	-4	Argamasilla (2)	9	Viella
22	24	Huelva	-4	Argamasilla (5)	10	Santander
23	23	Tremp	-7	Argamasilla	2	Santander
24	24	Huelva (4)	-5	Teruel	—	
25	25	Sevilla	-4	Arañones (7)	7	Mahón
26	24	Huelva (6)	-2	Arañones (9)	8	Flix
27	25	Huelva	-2	Arañones (11)	9	San Sebastián
28	23	Córdoba (8)	-5	La Vid (9)	6	Mahón
29	22	Alcañiz (10)	-4	Teruel	14	Finisterre
30	22	Alcañiz	-5	Palencia	42	Cañadalarga
31	24	Orense (11)	-2	Viella	27	Gerona

(1) Pontevedra y Tremp (2) y Tremp (3) Flix, Jaén, Linares, Pontevedra y Tremp (4) San Julián de Vilatorta y Oña (5) y Saldaña (6) y Melilla (7) Huelva, Melilla y Tremp (8) y Cuenca (9) y Finisterre (10) y Villafranca del Bierzo.

(1) y Tremp (2) y Palencia (3) y Palma (4) Sevilla y Tremp (5) San Julián de Vilatorta y Viella (6) y Pontevedra (7) y Argamasilla (8) Huelva, Linares, Melilla y Sevilla (9) y Teruel (10) Sevilla y Tremp (11) y Pontevedra.

0º significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

N. B. Por haberse recibido con notable retraso, no pudieron figurar en el **mapa** de **FEBRERO** los datos de **Cáceres** (Máx. 19º, mín. 0º, lluvia 31 mm.) y los de **PORTUGAL: Caldas** (17º, 3º, 37 mm.), **Campo M.** (20º, 1º, 69 mm.), **Évora** (17º, 2º, 82 mm.), **Faro** (21º, 3º, 108 mm.), **Guarda** (10º, -5º, 58 mm.), **Lagos** (19º, 6º, 193 mm.), **LISBOA** (17º, 9º, 49 mm.), **Moncorvo** (12º, 5º, 22 mm.), **Montalegre** (14º, -2º, 37 mm.), **Serra** (8º, 7º, 199 mm.). Los datos de **Cáceres** no introducen modificación alguna en la **estadística**.

RECTIFICACIÓN.—Nos avisan de la Est. Met. de **Béjar**, que la lluvia total del mes de diciembre último fué de *31 mm.*, no 20 mm. como se publicaron en nuestra información.



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 1.º | 14 MAYO 1921 | VOL. XV N.º 378

LA NUEVA ACTIVIDAD DEL VOLCÁN POPOCATEPETL

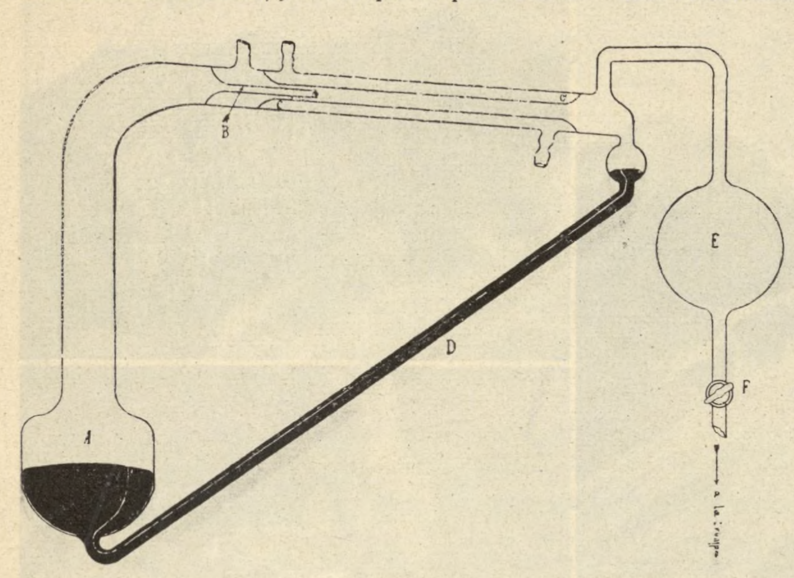
I. El Popocatepetl desde el pie del Ixtaccihuatl; vista tomada en 1906. Antes de la nueva actividad, la nieve cubría siempre el cono del volcán — II. El borde oriental del cráter desprovisto de nieve en 1920 — III. Pared interior del cráter, y erupciones de vapores alrededor del *tapón* — IV. Erupción del 12 de octubre de 1920, en su mayor violencia

(*Véase pág. 308*)

Crónica iberoamericana

España

Nueva bomba de vapor de mercurio para vacío elevado.—En el taller del Instituto del Material Científico de Madrid, el jefe técnico del mismo Dr. D. Juan María Torroja, y el Dr. D. Julio Palacios, catedrático de Termología de aquella Universidad, han ideado y construído una nueva forma de la bomba de vapor de mercurio, mucho más práctica y económica que las usadas hasta ahora, y con la que se pueden obtener vacíos de menos de una cienmilésima de milímetro de mercurio.



El aparato de Irving Langmuir (Ibérica, Vol. VIII, n.° 194, p. 182), aunque muy perfecto, tenía la dificultad de consumir una enorme cantidad de calor para que con él se pudiesen obtener las bajas presiones que se desean, si previamente no se ha efectuado el vacío a una presión de diez barias. La causa es la débil velocidad de la corrriente de vapor de mercurio que se obtiene, con la calefacción ordinaria, en el orificio de salida de un centímetro de diámetro del aparato de Langmuir. Para obtener mayor velocidad, hace falta mayor diferencia de presiones; y si no se puede o no se quiere aumentar la temperatura, hay que disminuir convenientemente el orificio de salida; si éste se reduce en cierta proporción, como que la cantidad de vapor de mercurio producida será la misma, si no se cambia el procedimiento de calefacción, la velocidad de salida habrá aumentado en la misma proporción y con ello la potencia de arrastre.

Reproducimos el esquema del aparato construído por los doctores Torroja y Palacios, publicado en los «Anales de la Sociedad Española de Física y Química»: *A* es la caldera en que hierve el mercurio; el vapor sale por el tubo *B*, y para que no se difunda en todos sentidos, está rodeado por un tubo refrigerante *C*; después de condensado, viene a concentrarse en una ampolla desde donde un tubo *D* lo reintegra a la caldera *A*, para comenzar de nuevo el ciclo. El aire, gas o vapor, que arrastra la vena de vapor de mercurio al salir de la abertura del tubo *B*, entre las paredes del tubo *C*, se reúne en el depósito *E*; o bien, si se dispone de una bomba de Töppler (con lo que el vacío se practica más rapidamente, porque es menor la presión a que hay que hervir el mercurio, y por tanto, hierve más con igual cantidad de calor consumido), maniobrando ésta por dos o tres veces se reduce notablemente la presión en el acumulador de gas. Si se quiere extremar el vacío, basta acoplar dos bombas de este tipo en serie; y entonces el orificio del tubo *B* de salida de la de alta presión puede ser más ancho, por ser menor la resistencia que hay que vencer por el vapor de mercurio.

Estas bombas, para su empleo, exigen un cierto grado de enrarecimiento previo, el cual se obtiene mediante una trompa de agua ordinaria en comunicación con el tubo *F*. Se pone en funcionamiento dicha trompa, y simultáneamente se manda una corriente eléctrica para calentar los depósitos de las bombas acopladas. El mercurio comienza a hervir al cabo de unos diez minutos, tiempo suficiente para que la trompa haya producido el enrarecimiento necesario para la marcha de las bombas. Cerrando la llave *F* tan pronto como sale el vapor por *B*, se da principio a la fase de enrarecimiento elevado.

No es menester desecar previamente, ni absorber por otro medio los gases o vapores del recipiente en el que se quiere hacer el vacío por este procedimiento, pues la corriente de vapor de mercurio los arrastra indistintamente a todos.

El ferrocarril de Manacor a Artá.—La Compañía de los Ferrocarriles de Mallorca ha inaugurado el día 29 de marzo último, parte del ferrocarril secundario de Manacor a Artá, enlazando su red antigua en Manacor con los pueblos de San Lorenzo de's Cardassar, San Miguel de Son Carrió y Son Servera. La actividad con que se llevan al cabo las ya pocas obras precisas para ultimar la construcción total hasta Artá, hace esperar que dentro de un plazo breve podrá abrirse al público el total de esta hermosa y nueva línea, que además de facilitar los transportes en una comarca desprovista hasta ahora de líneas férreas, establecerá un medio fácil y cómodo de visitar las fantásticas cuevas de Artá. La importante y rica villa de este nombre, con 5769 habitantes, está situada en una zona sumamente fértil y pintoresca, que produce

grandes cantidades de aceite, almendra, granos y legumbres, hortalizas, miel y diversas clases de ganado. Se dedican además sus habitantes a la fabricación de calzado, de objetos de palmito, cera, tejidos de hilo y lana, muebles, y a la explotación de canteras.

El trazado de la línea, que formaba parte de un anteproyecto más extenso de ferrocarriles que unía diferentes pueblos de la isla, fué estudiado por el hoy Ingeniero Jefe de la provincia, don Bernardo Calvet

El recorrido de la nueva línea, destinada al tráfico de viajeros y mercancías, será de treinta kilómetros y medio. Partiendo de Manacor se encuentra la estación de San Lorenzo de's Cardassar hacia la mitad del kilómetro 10; la de San Miguel de Son Carrió en el 13, la de Son Servera en el 20 y la de Artá hacia la mitad del 31.

El ancho de la vía es de 915 mm., exactamente el mismo que el de todos los demás ferrocarriles de la



Girona. Todas las obras se han terminado rápidamente, a pesar del aumento de coste que han tenido los materiales desde que empezó la construcción de la línea en el mes de junio de 1916.

Lo abrupto de la comarca no permitió al ferrocarril secundario seguir la misma zona en que se desarrolla el trazado de la carretera que desde el pueblo de Manacor va a Artá, quedando por esta causa el trazado del ferrocarril al Sur de la carretera, habiendo sido necesario verificar, sobre todo en la parte más montañosa de la zona (entre San Lorenzo y Artá), de complicada topografía, grandes trincheras con cotas de diez y siete metros, y terraplenes con cotas de doce metros, bastantes obras de fábrica, entre las cuales figuran varios puentes y algunos túneles para atravesar las estribaciones más abruptas. Ciñéndose lo más posible al terreno, se ha conseguido un perfil longitudinal de pendientes de poca importancia, siendo la mayor de unas trece milésimas, y curvas de radios aceptables, el menor de los cuales es de 290 metros. El movimiento total de tierras que ha sido preciso realizar asciende a cerca de medio millón de metros cúbicos en desmonte, y medio millón de terraplén.

Isla; el tipo del carril es el Vignole, de 30 kilogramos de peso por metro lineal y 10 metros de longitud, junta al aire con brida; las traviesas son de pino de la isla de Mallorca, creosotadas, o de roble de los Pirineos. Todas las edificaciones realizadas en las estaciones son de muy buen efecto, y en ellas se ha atendido a las exigencias modernas de salubridad. Las obras han sido construídas en cuatro años, bajo la dirección del ingeniero militar don Juan Cerdó y Pujol.

Toda la región favorecida por la nueva línea se muestra muy reconocida al Vice-Director y Secretario de la Compañía, don Rafael Blanes Tolosa, por la actividad que ha desarrollado para convertir en realidad el plan de este ferrocarril, que concibiera con gran entusiasmo su difunto padre.

XXIV Congreso de la Federación Agrícola Catalana-Balear.—En los días 15, 16 y 17 del corriente se celebrará en Bañolas (Gerona), el XXIV Congreso organizado por la Federación Agrícola Catalana-Ba-

lear, que hace tantos años viene difundiendo la cultura agrícola por todos los pueblos de Cataluña.

Uno de los temas que han de tratarse es el cultivo de los ajos, sus abonos, comercio, enfermedades, etcétera. Este cultivo, modesto en apariencia, produce, sin embargo, en algunas comarcas catalanas, como el Panadés, Baleares, y en otras del resto de España (Murcia, Almería...), importantes beneficios a los agricultores, por ser una de sus principales cosechas.

Se discutirán también dos temas, que la Federación ha estudiado ya en otros Congresos: los abonos, y la reconstitución de los olivares. Ambos son muy oportunos: el primero, porque durante los años de guerra ha habido necesidad de recurrir a formas primitivas de abonos, debido a la dificultad de procurarse materias químicas fertilizantes, y es conveniente poner en claro el resultado que se ha obtenido de ellas; y el segundo porque es de suma necesidad restaurar el cultivo adecuado de los olivares, que en algunas partes se ha descuidado bastante.

Los congresistas visitarán durante los días del Congreso, el Sindicato Agrícola de Bañolas, patrocinador de la Asamblea; y una vez terminadas las tareas de ésta, se realizará una excursión para visitar algunas importantes fincas de la comarca de Olot.

II Feria Oficial de Muestras de Barcelona.—El 20 del pasado abril se verificó la inauguración de la II Feria de Muestras. Presidió el acto el Excmo. señor Ministro del Trabajo, Conde de Lizárraga, en representación del Gobierno de S. M., y asistieron a la ceremonia el ilustrísimo señor Obispo, doctor Guillamet, las autoridades militares y civiles, el Ayuntamiento en Corporación, y nutrida representación de las entidades económicas de Barcelona y de la Casa de América.

El alcalde señor Martínez Domingo dijo en su discurso de apertura, que la Feria se inauguraba en los momentos en que la industria nacional se veía más necesitada de su funcionamiento, por causa de la crisis de pedidos y la sugestión de la ola de baja. Felicitó a los que han acudido a esta Feria contribuyendo así a la normalización de los negocios, y expuso al señor Ministro la conveniencia de proteger desde el poder público a la industria nacional hoy amenazada por la invasión extranjera, y de dictar normas jurídicas que lleven la paz a los espíritus en el orden social.

El señor Ministro del Trabajo, después de glosar la importancia de las Ferias en la vida económica, reconoció la necesidad de alentar en los actuales momentos la producción y el trabajo, ya que por causas derivadas de la crisis económica y de la competencia exterior, la producción y el comercio nacionales sufren hoy notable quebranto. En los nueve primeros meses de 1920 la exportación disminuyó un 30 %, y las importaciones aumentaron en cambio el 60 %. Los jefes de industria con sus iniciativas, los obreros con su esfuerzo y el reconocimiento de la solidaridad de intereses que une a los diversos factores de la producción, y el Gobierno con su asistencia—manifestó el señor Ministro—todos unidos, debemos cumplir el deber de asegurar las fuentes del trabajo nacional.

En nombre del Gobierno declaró abierta la Feria, y a continuación y acompañados por el director y secretario de la misma, señores Barceló y Pujulá, visitaron las instalaciones del interior del Palacio, los stands al aire libre y el salón de proyecciones cinematográficas industriales.

La Feria ha permanecido abierta hasta el 5 del corriente mes.

IBÉRICA dará cuenta extensa de la Feria en una información que publicaremos en un número próximo.

Ferrocarril de Jumilla a Cieza.—El domingo, día 24 del pasado abril, tuvo lugar, en presencia de distinguidas personalidades, y merced principalmente a los esfuerzos de don Miguel Ybern, la inauguración de la primera sección de este ferrocarril secundario, de unos 27 km. de longitud (sección comprendida entre Jumilla y el apeadero de Cieza). Falta la segunda sección de 6 km. hasta la estación de Cieza, de M. Z. A., que se confía poder inaugurar dentro de algunos meses. No ponderaremos la importancia que ha adquirido esta línea, perteneciente a la Compañía de los Ferrocarriles secundarios del Sur de España y explotada por la de los económicos de Villena-Alcoy-Yecla, por haberlo hecho nuestro colaborador, el ingeniero don José Borrell, en un artículo publicado en el número 368 de esta Revista, y en el que ofreció un mapa de los ferrocarriles, que ahora podrá consultar el lector para apreciar mejor la situación de la sección recientemente inaugurada.

Bueno será que aprovechemos esta ocasión para advertir que se deslizó en dicho mapa un error de dibujo (que fácilmente puede ser subsanado), consistente en señalar como trozo en proyecto el de Agres a Muro, que desde hace varios años está en explotación, y es uno de los más pintorescos y costosos de la línea, pues contiene un puente de 40 metros de luz y 23 metros de altura sobre el río Agres, y gran número de desmontes y terraplenes de importancia, con pendientes muy cercanas al 2 %, a fin de salvar, en una longitud de 10 kilómetros y con curvas de hasta 200 metros de radio, un desnivel muy considerable.

▫▫▫

América

México.—*Nueva actividad del volcán Popocatepetl.*—En la primavera del año pasado 1920, manifestó nueva actividad el gigantesco volcán Popocatepetl, que desde hacía 200 años estaba en reposo, pues ocurrió la última erupción en 1720.

La sociedad científica *Antonio Alzate*, haciendo honor al sabio mexicano (cuyo nombre lleva), que nació al pie del volcán y fué el primero que dió una descripción sucinta de aquella majestuosa montaña, quiso estudiar la nueva erupción, y comisionó para ello al geólogo Pablo Waitz, conocedor ya del volcán

por haberlo visitado en 1905. (Mem. Soc. Alzate, 26 diciembre de 1920, t. 37).

Acompañado de algunos amigos, salió el señor Waitz de la capital de México el 9 de octubre. En Amecameca prepararon lo necesario para la excursión y se juntaron con ellos otros expedicionarios, formando un total de quince personas. Salieron de Amecameca (2532 m.), y pasando por el puerto que dejan las montañas Ixtaccihuatl y Popocatepetl, pernoctaron en el Rancho de Tlamacas. Muy de mañana emprendieron la subida al volcán, y al llegar a *Las Cruces*, donde en otros tiempos principiaba el manto de las nieves que cubría el cono del volcán, tuvieron que abandonar las cabalgaduras: estaban a unos 4500 metros de altitud. El manto de nieve había desaparecido y dejaba ver las profundas grietas del ventisquero, que en otras circunstancias quedaban ocultas bajo tupida nieve. Subiendo cada vez más, el panorama que se les ofrecía a la vista era encantador: ocupado en admirarlo, dice el señor Waitz, oí un ruido extraño como de trueno lejano y vi salir del cráter una densa nube amarillenta, que con un movimienio peculiar intenso, subía con velocidad vertiginosa. Al poco rato cesó el ruido y la erupción perdió en violencia.

A unos 200 m. debajo del borde del cráter, se perdía la vereda por la que subían los expedicionarios, por lo cual tuvieron que continuar la fatigosa subida trepando por un suelo arenoso. Estando el señor Waitz muy cerca del borde del cráter, ocurre una nueva erupción, precedida de otro trueno espantable, que suena, al prolongarse, como si las paredes del volcán se derrumbasen; salen de la inmensa boca densas nubes blancas de vapor, mezclado con ácido sulfuroso, con una velocidad y remolinos internos que causan vértigo y terror. También esta erupción es corta: el ruido y las emanaciones explosivas apenas duran medio minuto. Disipados los vapores, tuvo ocasión el señor Waitz de examinar el cráter, y notó que no había cambiado mucho desde 1905: el eje mayor de la elipse de la boca, que está dirigido de NE a SW, tiene unos 612 m. de largo, y el menor unos 400 m.; la profundidad máxima es de unos 505 m. En el fondo del cráter aparecía un montón de bloques negros de andesita, prolongado en forma elíptica, con 100 m. de largo y unos 80 de ancho por 50 de alto. A primera vista, el vulcanólogo reconoce en este montón de bloques la parte superior de la columna de lava sólida que llena la chimenea del volcán, y que las fuerzas eruptivas del foco han empujado hacia arriba. La circunstancia de que las emanaciones de vapor apareciesen sólo por las orillas del montón, tapón o émbolo que se asoma, parece indicar que su circunferencia corresponde a la abertura de la chimenea del volcán.

Es muy difícil determinar cuándo principió la nueva actividad del Popocatepetl, pero puede conjeturarse por el examen del terreno, que ya en invierno de 1919 una ola de calor había salido del foco del volcán, y llegada hasta la superficie del cono, impidió se depositase la nieve en la vereda.







Desarrollo de la erupción del volcán Popocatepetl, en la mañana del día 12 de octubre de 1920 *(Fots. R. Groth)*

Recorrieron los expedicionarios el borde del cráter, cuya arista no es uniforme sino profundamente dentellada, elevándose en el Pico Mayor a 5450 m., unos 250 m. más que en la mayor depresión. Desde tan grande altura, adonde llegaron a las dos de la tarde, emprendieron la vuelta; a las tres estaban en Las Cruces y a las cuatro en Tlamacas. Al día siguiente, 12 de octubre, a las siete de la mañana notóse otra vez el ruido del trueno, y una nube hermosísima de forma *coliflor* salía del volcán y subía vertiginosamente. Con las cámaras fotográficas pudieron tomar una serie de fotografías, algunas de las cuales reproducimos adjuntas y en la portada de este número.

La montaña del Popocatepetl, lo mismo que los otros grandes volcanes de México, está inhabitada: las primeras chozas de indígenas están a más de 10 km. del cráter, y sólo a 15 km. del volcán hay poblaciones pequeñas. El peligro, pues, de que con una grande erupción perezcan seres humanos, se reduce a un mínimo. Sólo las arenas y cenizas lanzadas al aire podrían acarrear el derrumbe de algunos techos en las poblaciones. El volcán ya ha lanzado algo de *cenizas* en sus últimas erupciones más violentas: hemos observado desde México, concluye el señor Waitz, que el hielo del ventisquero se puso oscuro algunas veces, y en la Brecha Siliceo encontramos depósitos nuevos de esa arena y observamos las huellas de piedras lanzadas por el volcán.

Crónica general

S. W. Burnham.—El día 11 del próximo pasado marzo, falleció en Chicago el conocido astrónomo norteamericano Sherburne Wesley Burnham, a quien sus compatriotas llamaban con justicia el *Herschel de América.*

Había nacido en Thetford a fines de 1838, y en su juventud fué cajista y corrector de imprenta, y luego profesor de Taquigrafía. Parece que la lectura de una obra de Burritt, *Geography of the Heavens* (Geografía de los Cielos), le aficionó a los trabajos astronómicos, que con tanto interés y entusiasmo ha cultivado durante largos años. Actualmente, a causa de su avanzada edad y su delicada salud, no podía ya dedicarse a activos trabajos científicos.

Hacia el año 70 del siglo pasado logró adquirir un anteojo refractor de 15 centímetros (instrumento que ahora se conserva en el Observatorio de Washburn, Wisconsin, E. U. de N. A.), y con él se dedicó asiduamente al descubrimiento de estrellas dobles, trabajo realizado en su Observatorio particular de Chicago, en el de Lick y el de Yerkes, con tan excelente éxito, que sólo en los cuatro primeros años de sus trabajos en Yerkes aumentó en 1274 el número total de estas estrellas conocidas.

En 1894 fué nombrado profesor de Astronomía práctica en la Universidad de Chicago. En 1907 la *Carnegie Institution*, de Washington, publicó en dos volúmenes en 4.° su Catálogo General de todas las estrellas dobles conocidas del hemisferio norte, que comprende 13665 sistemas, y representan un asiduo trabajo de más de 30 años. En 1912 publicó un volumen acerca del movimiento propio de los sistemas estelares, que completa sus investigaciones acerca de las estrellas dobles.

La *Royal Astronomical Society* le otorgó en 1894 su medalla de oro; y la Academia de Ciencias de París el premio Lalande de 1904. Había además recibido otras honoríficas recompensas, tales como el nombramiento de profesor honorario de la Universidad de Yale y el título de doctor honorario en Ciencias por la «Northwestern University».

Fig. 1. Indicador de cotizaciones, y los pupitres selectores

Cuadro indicador de valores en la Bolsa de París.—En los grandes establecimientos industriales y comerciales, en los hoteles, almacenes de varias dependencias, en las Universidades y oficinas públicas, etc., se agregan a los timbres eléctricos, instalados en las porterías o despachos, *los cuadros indicadores* que permiten a los porteros, bedeles, mozos o empleados, reconocer el lugar de llamada con la simple inspección de un signo (ordinariamente un número) del dicho cuadro. El sencillo mecanismo de estos aparatos suele consistir en la intercalación de un electroimán en el circuito de la pila común y el botón cierra-circuito particular; poniendo tantos electroimanes como dependencias, cada uno de aquéllos será excitado por la sola corriente que pase por él, la cual no puede ser provocada sino sólo por su botón correspondiente, cuando cierra el circuito. El electroimán excitado atrae una planchita de hierro dulce, situada en la proximidad de uno de sus polos, la cual imprimirá un movimiento, por medio de una palanca libre, a la tarjeta o ficha del número correspondiente al botón. Al retroceder por su elasticidad la planchita, no arrastra la palanca de la ficha, porque estando ésta libre, sólo admite las impulsiones de avance, pero no las de retroceso de aquélla; y así queda indicando el número del botón que dió la señal. Para quitar ésta, una vez conocida, y poderla utilizar de nuevo, basta tirar de otra palanca que hace retroceder las de las fichas, dejándolas en su posición primera, dispuestas para nuevo aviso.

Este sencillo y conocidísimo mecanismo es el que, un poco complicado y perfeccionado, se usa para señalar en un cuadro, a la vista de todos los corros y bolsistas, los valores de la Bolsa de París. La figura 1 da idea del aspecto del mismo cuadro; en él se encuentran doce nombres, correspondientes a doce valores, y a su derecha se leen cinco cifras o menos (suficientes para todas las transacciones bursátiles), que indican el tipo de compra y venta de los mismos. Desde el pupitre central un muchacho puede hacer aparecer las distintas cifras del cuadro.

En el interior del mismo y oculto de modo que no se pueda ver más que un número de cada rueda, se



encuentra el mecanismo del cuadro: cinco ruedas para cada serie con las diez cifras y una en negro, llevan en su interior once bobinas, por una de las cuales pasa la corriente cuando se aprieta uno de los botones del señalador. Esta corriente hace girar el árbol general y queda interrumpida por la impulsión de una chapa de hierro dulce, cuando ésta es atraída por el núcleo de la bobina correspondiente, al pasar por enfrente de ella; interrumpida la corriente, queda fijo el número deseado en el cuadro y libre la rueda para cualquier otro impulso. La figura 2 muestra el juego de bobinas. del que se ha separado el pequeño motor impulsor, que se ve a la derecha.

Este sencillo aparato, cuya minuciosa descripción puede tener interés para los profesionales, ha sido imaginado por el ingeniero M. Merckel y construído en los talleres de la Viuda Charron, Bellanger et Duchamp.


Fig. 2. Juego de bobinas y motor de uno de los elementos indicadores

La «vida» de un aeroplano.—Suele, en general, considerarse un aeroplano como un aparato delicado y frágil, que se inutiliza al cabo de poco tiempo de haber inaugurado su servicio. Sin embargo, algunos modelos ofrecen mucha solidez y resistencia, y como ejemplo de ello puede citarse un hidroplano inglés del tipo Fairey. Este aparato fué entregado al Cuerpo Nacional de Aviación en abril de 1917, y prestó servicio en Francia hasta que se firmó el armisticio en noviembre de 1918. En mayo de 1919 se le utilizó en Inglaterra para transportar periódicos desde Blackfriars a Thanet; durante el verano del último año fué empleado para trabajos experimentales; en septiembre tomó parte con gran brillantez en las pruebas de la Copa Schneider; a principios de 1920 se le empleó para transporte, en servicio mixto de navegación por el aire o el agua, y desde entonces se le utiliza también como transporte entre Southampton y Sheerness.

Durante este largo servicio se le ha tenido que cambiar nueve veces el motor.

La población de Islandia.—Según el censo efectuado recientemente, la población de Islandia asciende a 92820 habitantes. Como la superficie de la isla es de 103800 kilómetros cuadrados, resulta una población relativa de menos de 1 habitante por kilómetro cuadrado.

De este número, cerca de la mitad están agrupados en ciudades o aldeas de más de 100 habitantes, y la restante población vive dispersa en casas aisladas. La capital, Reykjavik, cuenta con cerca de 15000 habitantes, o sea aproximadamente la sexta parte de la población total de la isla.

Demostraciones públicas de alumbrado industrial.—La *National Electrical Light Association*, convencida de la necesidad de ilustrar al público en materia de alumbrado industrial, ha emprendido una activa campaña en todo el territorio de los Estados Unidos de N. A., con objeto de dar a conocer a los industriales, por medio de demostraciones prácticas realizadas en las principales ciudades, las ventajas que resultan de un conveniente sistema de alumbrado en fábricas y talleres.

Para ello se dispone, en los centros importantes, una sala provista de una instalación de lámparas de potencias y modelos diversos, añadiéndoles variados accesorios, tales como pantallas, reflectores, etc., de tal manera que permitan realizar diferentes modos de alumbrado, que den ocasión al visitante de comparar los sistemas anticuados, pero todavía en uso, con los verdaderamente modernos.

Para los pueblos pequeños, donde no hay proporción para una instalación permanente, la mencionada Asociación dispone de una instalación portátil que, llevada de pueblo en pueblo, sirve a maravilla para impresionar a los espectadores y darles a entender las ventajas que reporta una bien estudiada disposición de los focos de lúz del alumbrado.

Incremento de población en la India.—Según los resultados del censo efectuado en 16 de marzo último, el número de habitantes de la India Inglesa, con todos los Estados que constituyen la península indostánica, es de unos 319 millones, lo cual representa un aumento de cerca de 4 millones con respecto a 1911, que es el último censo que se había formado, y según el cual la población se acercaba a 315 millones de habitantes.

El principal aumento se observa en Madrás, Bengala, el Punjab, Burma, Assan y en las provincias de la frontera del NW. No se ha notado cambio sensible en Berar, pero sí una notable disminución en Bombay (1800000), en las Provincias Unidas (2600000), y en Bihar y Orissa (1400000). En los Estados Indios hay disminución en los de Hyderabad, Rajputana y también en los que constituyen la India Central.



LOS PUERTOS MILITARES DEL ESTRECHO: TÁNGER-GIBRALTAR-CEUTA

Muchas veces he oído decir que el problema de Tánger no se solucionaría, porque esta plaza es excelente posición militar para los franceses; y, después de llevar algún tiempo fondeado en su rada, meditando el asunto en relación con las enseñanzas de la pasada guerra, he podido convencerme de que esto es una gran equivocación: Tánger, o es puerto comercial de puerta abierta, o no es nada.

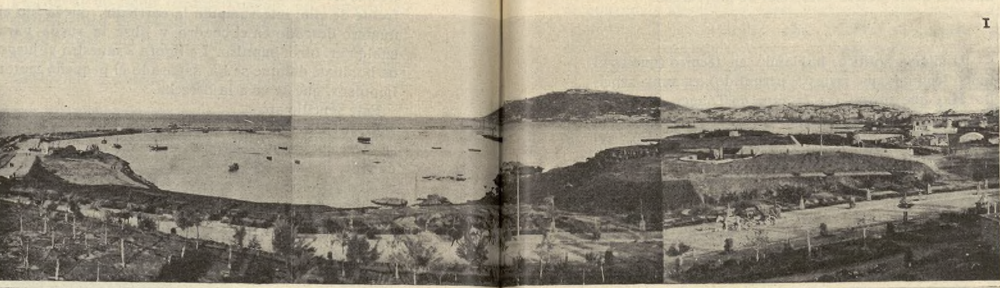
No hay rada abierta, que sea capaz de procurar el abrigo que necesita la futura marina de guerra, aun cuando sea para fuerzas sutiles y submarinos.

Los lectores recordarán la discusión que sostuvo *The Times* con el Almirantazgo inglés a propósito del abandono militar de Gibraltar, asunto que interesó en los círculos navales ingleses, antes de construir el nuevo puerto de refugio. El principal argumento empleado por los detractores del Peñón, era la imposibilidad de defenderlo: y no necesita demostrarse que, la inmunidad de Gibraltar, no se debe a sus cañones y fortalezas, con ser aquéllos muchos y éstas muy hábilmente construídas, sino a la debilidad marítima militar de España y de toda la costa próxima.

Claro es que las circunstancias han variado algo. Gibraltar es una posición estimable ante el peligro aéreo. Sus escarpados proveen de elevación natural para la artillería antiaérea, y las nuevas baterías que se observan en la cúspide de Monte Calpe, son de muy buen rendimiento. Complementadas con el tiro directo sobre los montes próximos, a los que dominan, podría procurar un asilo momentáneo a cualquier grupo de buques, siempre pequeño, que tuviera necesidad de aprovisionarse de combustible, víveres o municiones; pero constituir este peñasco y su puerto una base naval donde los barcos, que en tiempo de paz lo frecuentan, puedan hacer las operaciones propias de un abrigo militar, es de todo punto imposible, en cuanto cuente España con una flota de submarinos que pueda tomarse en consideración, y tengamos material adecuado de artillería, de sitio y costa, en las posiciones convenientes.

Pero Tánger tampoco es una posición antiaérea estimable. Sus montes no son el escarpado de Monte Calpe, aislado, alto, separado, como enorme torre, en el extremo de una bahía de terrenos bajos y poco aprovechables para fines militares. Las colinas que rodean a Tánger, pobladas de lindos chalets y modernas construcciones, admitirían baterías rasantes, es cierto, pero, dominadas completamente por la cadena de alturas que van ascendiendo hasta los Alpes marroquíes, habría que invadir la zona española, seguir fortificando más allá y emplear una fortuna en la obra de afianzamiento, que no la vale el objetivo ni los probables resultados que de él se lograrían.

Un argumento que muchas veces se aduce a la discusión que suscita el tema «defensas de costas sobre terrenos bajos y dominables», es la situación creada por los alemanes en las playas de Bélgica. Ostende y Zeebrugge, los canales de Brujas, no hablan de la







Vistas panorámicas de los puertos de Ceuta (I) Tánger (II) y Gibraltar (III)

facilidad con que se defiende una costa cuando el país dispone de buena artillería y adecuada organización, sino de la facilidad con que se instalan los cañones en una costa que tiene defendido el *interland*.

Mas, esa misma situación alemana confirma la insignificancia militar de Tánger.

Desde el comienzo de la campaña, dice el Almirante Jellicoe en su obra «The grand fleet», se estudió la posibilidad de atacar las instalaciones navales de Alemania, y esta operación, que a todo al que estudiaba la guerra se le ocurría, se hizo más necesaria cuando los alemanes ocuparon los puertos belgas, amenazando la entrada del canal de la Mancha. Los ingleses no se determinaron a forzar las obras de Heligoland, e hicieron muy bien, porque tenían a retaguardia una poderosa escuadra y un ejército, entonces victorioso. Mas, cuando la escuadra quedó muy quebrantada, tras la batalla de Jutlandia, los deseos de destruir las instalaciones navales alemanas tomaron más cuerpo, y el ataque de Zeebrugge, admirablemente realizado por el almirante Keyes, fué el resumen de estas cavilaciones. Todos recordamos aquel gesto heroico de la marina inglesa.

El ataque inglés a la costa belga, tenía en su desventaja la distancia. Inglaterra no podía arriesgar su escuadra; y las flotillas tenían que recorrer un camino tan largo para alcanzar el objetivo, que forzosamente habría de perder la cualidad de invisible, cualquier intento que hicieran para destruir las bases navales que los alemanes instalaron en Bélgica.

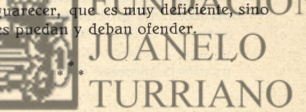
Tánger militar sería posible, únicamente como rival de Gibraltar, a no ser que, ejerciendo Inglaterra su influencia, se ocupase este puerto a modo de punto de apoyo, complementario, como se empleó en la pasada guerra. Pero es preciso la anuencia de Inglaterra. El régimen de puerta abierta concedido a Francia en el *interland* de Marruecos y, posiblemente, en Tánger, no admitiría una rivalidad marítima militar con Gibraltar; y nosotros, que acercamos el enemigo (porque enemigo de España sería Tánger francés), a la base naval de Cádiz y a las baterías de Ceuta, haríamos cuantos esfuerzos fueran necesarios para inutilizarlo, sin que nos alcanzara, sin una abdicación imposible de soberanía, el inconcebible régimen que nos impuso respecto del campo de Gibraltar, el tratado de paz de Amiens.

Suponiendo que Inglaterra aceptara la instalación naval francesa en Tánger, ¿sería muy difícil, a sus flotillas, inutilizarlo desde los comienzos de una campaña, cuando tienen un magnífico centro de operaciones a 29 millas?

Tánger francés, contra la unánime opinión del pueblo español y de la gran colonia española que allí ostenta con orgullo su legítima influencia, sería todavía menos militar, si se considera unida a la rivalidad de Gibraltar, la posibilidad que existe de hacer de Ceuta una posición privilegiada.

Es Ceuta, en cuanto a Tánger, privilegiada, porque tiene el *interland* español y está a cubierto de sus fuegos y bombardeos; y en cuanto a Gibraltar, también lo es, porque dista 28 km. que se salvan admirablemente con la artillería moderna, la cual pondría en grave riesgo aquel puerto y construcciones.

De aquí que Ceuta, que en su hidrografía tiene malas condiciones para puerto militar, halle en su situación geográfica muy estimable valor como posición militar que neutralice la acción de Gibraltar; y, lo que antaño era un error, colocar gruesa artillería en los altos que circundan la plaza, quizás sea hoy un acierto, si esto se hace, no en vista de proteger lo que el puerto pueda guarecer, que es muy deficiente, sino lo que los cañones puedan y deban ofender.



La importancia comercial de Tánger creo que depende exclusivamente de nuestra habilidad política y diplomática. El comercio economiza tanto las distancias, que se nota movimiento en Río Martín a pesar de tener Ceuta un buen puerto unido por ferrocarril con Tetuán. Y este ejemplo ¿no dice cuánto valen algunos kilómetros de lejanía en la función del transporte comercial?

La política francesa ha ido, muy hábilmente, dominando la fuentes de riqueza y poderío tangerinos, aduanas, obras públicas, bancos, fortificaciones. Lo español, es de más arraigo, pero menos señorial y dominante. Diríase hoy de Tánger que nosotros, conviviendo con los naturales, y formando con ellos como nuestra propia familia, constituimos un centro que Francia pugna por dominar.

Nos encontramos, sin embargo, en un momento crítico. El ejército español, en una labor militar y política que puede calificarse de admirable, avanza rápidamente, por nuestra zona de influencia, y ya no cabe duda, aun a los menos optimistas, en su pronta pacificación. Pacificación no quiere decir dominio, sino que consientan los montaraces rebeldes, de grado o por fuerza, para que los adelantos de la civilización vayan introduciéndose en esos territorios. ¿Podrá vivir, el comercio aislado de Tánger, si surge en nuestra zona una corriente viril propia que abarque desde Larache a Río Martín y Ceuta? Si las mercancías encuentran vía fácil en los ferrocarriles de nuestra zona ¿para qué van a venir a Tánger?

La situación financiera de Francia, no permite, de momento, poner trabas a esta expansión; y buena prueba de ello es, que las vías de enlace que se están construyendo en la zona de Tánger, se encuentran paralizadas. Dure esto, mientras avanzan nuestros soldados e ingenieros, y podemos dar por descontado el éxito.

Pero aun hay otro peligro para el comercio tangerino: el puerto de Alhucemas. La bahía de Alhucemas dista de Fez 160 km., que con un ferrocarril se salvan en 4 horas; y tiene en un territorio rico y poblado, el mejor abrigo para construir un buen puerto artificial que asegure, en todo tiempo y con todos los mares, el embarque de las mercancías que lleguen del interior de Marruecos. Por lo tanto, para que los marroquíes se pongan en contacto con el exterior por medio de Tánger, es preciso que tengan especial interés en ello; y hoy, aparte de algún alucinador espectáculo, no llega el espíritu y la amistad de pueblos que se amoldan a la europea, a seguir corrientes de afecto y simpatía, ajenas a las conveniencias.

Francia crea hoy un puerto rival al de Tánger. Insensiblemente la emigración, aun del propio Tánger, busca, con el capital francés, camino de Casablanca, que ha de ser muy pronto el centro comercial del Sur de Marruecos. La proximidad de estos puertos, separados por la influencia española en Larache, no permite que ambos crezcan; y, entre Tánger discutido y vigilado por Gibraltar y Casablanca, enclavado en mar abierto y sometido exclusivamente a la influencia francesa, no es difícil la elección. Yo creo, que así lo va entendiendo el gobierno francés al observar el decaimiento que hay en esta ciudad, hasta ha pocos años, el único puerto comercial de Marruecos.

* * *

El dilema político, hablando en técnico (que es el único lenguaje que me está permitido), es muy sencillo. Hay que apropiarse la zona de Tánger, o ver con simpatía su anulación. España, suficientemente fuerte para amenazar desde Cádiz la base auxiliar que pudiera crearse en Tánger con el beneplácito de Inglaterra, sería dueña muy pronto de esta zona, porque impondría el derecho histórico y de raza; pero, si no se considera tan fuerte como para adueñarse de ella, debe hacer como hicieron las madres con sus hijos en Numancia: ahogarlo antes de entregarlo en manos extrañas.

Ahora bien; pretender, como algunos claman, ejercer una influencia platónica y obrar con energía, sin fuerza que sustente nuestra acción ¿quién duda en afirmar que es un gran desatino? ¿Cuál iba a ser la postura de nuestra diplomacia, cuando llegase la hora de concretar conclusiones, y la discusión hubiera alcanzado términos inadmisibles?

Todos los problemas nacionales, están enteramente relacionados, puesto que aquí se prueba hasta la evidencia: de una parte, la necesidad de mantener, durante mucho tiempo, un ejército importante y bien pertrechado en Marruecos; y de otra parte, la de organizar la flota necesaria, con arreglo a estas y otras obligaciones que se imponen forzosamente a nuestra raza y a nuestro pueblo.

Me salgo del asunto; quede probado que no es Tánger militar lo que puede preocuparnos, sino el Tánger con régimen de puerta abierta, cuando se disuelva esta ficción xerifiana. Y si mi modestísima opinión no tuviese por maestra la de algunos pensadores nacionales y extranjeros, bastaría recordar cómo los Estados Unidos, en busca de una estación naval en aguas europeas, fondearon en Tánger, echaron una ojeada a ambas orillas del Estrecho, vieron el escaso seno de su bahía, miraron las tierras que la circundan, levaron, no volvieron a estos territorios, y aparecieron, más tarde, en Punta Delgada, que es el divieso más doloroso que ha podido formarse en la vetusta carne de Inglaterra.

JUAN CERVERA VALDERRAMA,
Capitán de fragata.

Ceuta, 3 abril.
A bordo del cañonero «Bonifaz».



CONFERENCIA PAN-PACÍFICO DE HONOLULU

RESOLUCIONES

No deja de ser una coincidencia feliz el que al mismo tiempo que el mundo, principalmente el hispano de aquende y allende los mares, vuelve los ojos hacia el inmenso Océano Pacífico, para celebrar el cuarto centenario desde que el famoso navegante Hernando de Magallanes por primera vez lo cruzó, se interesen por él tanto la política como la ciencia. De la política prescindiremos por completo en este artículo; allá se las arreglen, el Japón, los Estados Unidos, Canadá, Australia y otras naciones interesadas. Trataremos tan sólo de los planes que la Ciencia propone para resolver la multitud de problemas que ofrece ese inmenso Océano, más extenso que el conjunto de todos los continentes e islas existentes en el Globo.

Al estudio combinado del Pacífico se encaminan las conclusiones de la primera Conferencia Científica Pan-Pacífico, celebrada en agosto de 1920 en la capital de las islas Hawaii, y de que ya tienen noticia los lectores de IBÉRICA (Vol. XIV, n.º 354, pág. 329).

La idea de una conferencia o convención permanente entre las naciones todas, cuyas costas bañan las aguas del Pacífico, no puede negarse que es en sí excelente, y por fuerza contribuirá al conocimiento y desarrollo de aquel ancho mar. Hoy ya se tiene la seguridad de que las Repúblicas del Centro y Sur de América entrarán en la Convención: la misión de interesarlas en la empresa está encargada a la Asociación Pan-Americana, según en carta reciente nos informó el secretario de la «Pan-Pacific Union», señor A. H. Ford. También nos entera el mismo secretario, de que el estado social de la Conferencia Científica Pan-Pacífico, está asegurado y definido, habiéndose registrado como Corporación Científica e incorporado, según lo exigen las leyes, en Honolulu; además ha sido ya reconocida por todos los Gobiernos interesados. La incorporación le da personalidad jurídica para poder recibir y poseer bienes, mientras que el reconocimiento de los Gobiernos le asegura la subvención necesaria. Queda, por consiguiente, asegurado el porvenir de esta Asociación Internacional, cosa que no resultaba todavía clara, al darse por primera vez conocimiento de ella en IBÉRICA.

Este feliz resultado de las gestiones llevadas al cabo después de la primera reunión, para asegurar su existencia y dar valor a sus resoluciones y transacciones, nos invita a resumirlas aquí en gracia de los lectores de IBÉRICA; el traducirlas todas resultaría tarea larga y pesada.

Constan de seis capítulos con sus artículos correspondientes. El primer capítulo trata de la constitución: en el artículo primero se resuelve que las reuniones se repitan por lo menos cada tres años. Visto el magnífico resultado de la primera reunión, tanto por el número y calidad de los asistentes como por los trabajos presentados, los cuales por otra parte dieron una idea de lo poco que se conoce este hemisferio del Pacífico y la casi imposibilidad de resolver ciertos problemas naturales, sin una cooperación internacional. Se exhorta en el artículo segundo al gobierno de Hawaii a dar los pasos necesarios a fin de procurar oficialmente dicha cooperación y asegurar su estabilidad y desarrollo. El tercero expresa la idea de que la misma Conferencia o cualquier otra agencia de investigación y estudio del Pacífico, quede afiliada a los Consejos Nacionales de Investigación de las naciones participantes. Tratándose de investigaciones, sean cuales fueren, en la región del Pacífico, la primera necesidad que se presenta es la de medios de navegar, y así el artículo cuarto especifica ya cuál es el primer subsidio indispensable, que es el de barcos para las expediciones de exploración que la Conferencia proyecte. Con el intento no sólo de activar las investigaciones sino también de aficionar a ellas a los cultivadores de las ciencias naturales, en el artículo quinto se propone, que sean liberalmente remunerados los que tengan excepcional aptitud y vocación para investigaciones en el Pacífico; que se tenga al público al corriente de las investigaciones y de los resultados prácticos obtenidos, con el objeto de conseguir cooperación financiera tanto de particulares como de asociaciones opulentas; que se dé en las Universidades más amplitud a estudios referentes al Pacífico y que se establezca además cierta cooperación y mancomunidad, prestándose si pareciere conveniente los profesores, y facultando a los estudiantes para que puedan pasar de una a otra y matricularse en cursos especiales, y por último que se creen becas y pensiones destinadas a los especialmente llamados a estas investigaciones. Que se establezca una Oficina o Centro de información sobre facilidades y medios de investigación, y que en los libros de texto de Ciencias Naturales se traten con más extensión, la materia de razas, Geografía física, fauna, flora, comercio, etc., del Pacífico, a fin de despertar así el interés y la curiosidad de los jóvenes.

Los capítulos siguientes tratan de las materias o temas de estudio y de los problemas que se han de resolver. Así el segundo se refiere a la Antropología, en particular a las razas Kanakas o Polinésicas; se recomienda la creación de centros de investigación de su origen, desarrollo, expansión, lenguaje, etc.; en tales centros se deben establecer cátedras y museos con facultad de conferir títulos académicos. Como la adquisición de tales títulos y las investigaciones en



una región tan fragmentaria requiere muchos gastos, se recomienda también la creación de becas y de pensiones y la de fondos especiales para remunerar a los investigadores. El hecho palpable de la modificación rápida del lenguaje, costumbres y manera de ser de estas razas, debida a la influencia de los blancos, aconseja que los trabajos comiencen inmediatamente antes que desaparezcan los verdaderos tipos. Habiendo pues consignado el señor Bayard Dominic una cantidad para expediciones etnográficas regulares bajo la dirección de la Universidad de Yale y del Museo Bishop de Honolulu, se pide al Gobierno de los Estados Unidos de N. A. que coopere poniendo a disposición de los expedicionarios un barco, a fin de poder recorrer los grupos de islas del Pacífico que no suelen frecuentar los barcos comerciales.

El capítulo de Biología, que es el tercero, comprende en primer lugar la fauna marina, y recomienda en sus artículos medidas encaminadas al estudio y conservación de las especies útiles o económicas. Como datos preliminares necesarios al estudio, conservación y desarrollo de las pesquerías, pide a los Gobiernos que se active el trabajo de la Cartografía, y que se procure al mismo tiempo recoger y publicar observaciones sobre profundidades, temperaturas, corrientes, salinidad, acidez y otras propiedades físicas y químicas de las aguas. A fin de no duplicar esfuerzos e investigaciones independientes y de hacer más sistemático el estudio, sobre todo en lo que se refiere a las pesquerías, conviene que los Gobiernos publiquen lo que se hace en cada nación, los medios que emplean, resultados obtenidos, etc. con el objeto de que la cooperación se pueda regular y orientar y resulte más eficaz y completa. En particular se recomienda la colección de especies que viven a poca profundidad, a menos de cien brazas, cuya obtención es fácil a toda clase de barcos al ancla, sin necesidad de aparatos complicados; así como el estudio de los braquiópodos que viven a menos de cien brazas, por suministrar datos acerca de antiguas conexiones entre tierras actualmente separadas. También se encarece la importancia de un estudio sistemático de las algas del Pacífico y de las condiciones climatéricas y marinas en que se desarrollan. La Conferencia considera, por último, de gran importancia que se emprenda un estudio completo de los corales y de los organismos asociados con ellos en los arrecifes, señalando las islas de Hawaii como el campo más apropiado de investigación, por hallarse en el límite de los mares tropicales.

Después del estudio de la fauna marina viene el de la fauna terrestre considerada en su doble aspecto, científico y económico, recomienda un estudio completo, sobre todo en las islas pequeñas donde la fauna indígena tiende a extinguirse. Llama la atención de los zoólogos sobre la aparición y desarrollo ecológico en las áreas de reciente aparición y transformación debidas a las erupciones volcánicas. Como objeto de especial importancia, propone la colección y estudio comparativo del importante grupo de los caracoles terrestres, en todas las islas del Pacífico.

La Ornitología es objeto de un artículo especial, y se dan las gracias a los que han cooperado económicamente a su estudio, principalmente en los mares del Sur.

A los artículos sobre la fauna siguen naturalmente los de la flora polinésica, de capital interés para la resolución de ciertos problemas de correlación entre las diferentes tierras y razas, estudio que requiere inmediata atención antes que acaben de desaparecer muchas especies indígenas, y más teniendo en cuenta que sólo se han practicado hasta ahora observaciones incompletas. Debe tenderse a la colección de todas las especies botánicas polinesianas, con notas sobre su utilidad económica; para lo cual convendría organizar expediciones botánicas y emplear además colectores locales permanentes.

La flora de las regiones renovadas por las erupciones volcánicas que las cubrieron, enterrando la vegetación existente a veces a muchos metros de profundidad, es objeto de especial interés, por ser frecuentes los casos en muchas regiones del Pacífico. Se recomienda por consiguiente el estudio de las plantas que más pronto y con más robustez han repoblado las nuevas superficies, las condiciones para la agricultura y la observación de las especies que más resisten a los gases y humos volcánicos. Como resolución especial perteneciente a la Botánica, se expresa el voto de que el Gobierno adquiera la propiedad del jardín de plantas que dejó en Honolulu el doctor Hildebrand, a fin de impedir su destrucción y consiguientemente la pérdida de una de las mejores colecciones botánicas del Globo.

De la Geografía se ocupan las resoluciones en su capítulo tercero, y tratándose del Pacífico sus recomendaciones se refieren principalmente a estudios hidrográficos, que comprendan la topografía tanto del mar como de las costas, la batimetría, posiciones geográficas, temperatura de las aguas, salinidad, corrientes tanto horizontales como verticales, naturaleza tanto del fondo como de las costas, etc. Considera de capital importancia el estudio y delineación de las extensiones sumergidas de las masas continentales e insulares, así como de las protuberancias submarinas hasta la batimétrica de 1000 brazas de profundidad, para tener una idea exacta del relieve submarino. La Conferencia, para urgir a las naciones interesadas, cita las publicaciones del *U. S. Coast and Geodetic Survey*, en las cuales se dice que las pérdidas ocasionadas en 1917 por la falta de precisión de las cartas marinas de las costas de los estados de California, Oregon y Washington, representaban el doble de lo que costaría un nuevo estudio hidrográfico completo de dichas costas.

En el artículo tercero recomienda el empleo de la telegrafía inalámbrica para la determinación y corrección de longitudes de las islas del Pacífico. En el cuarto insiste sobre la determinación de los elementos



magnéticos, haciendo votos para que los trabajos de la Institución Carnegie no se interrumpan, y las naciones interesadas cooperen.

Como complemento de lo dicho, la Conferencia, encarece en el artículo quinto la importancia de la Oceanografía física, como base de otras exploraciones, en Meteorología, Geología, Botánica y Biología, y propone que se aunen las fuerzas para una cooperación y plan internacional entre las diferentes organizaciones oficiales que en todas las naciones del Pacífico trabajan en este ramo.

El articulo sexto destinado a la Meteorología, comienza por lamentar lo poco que se conoce sobre las corrientes aéreas superficiales y superiores en las islas y mar Pacífico. Recomienda por consiguiente el establecimiento de estaciones fijas y la cooperación de todos los barcos que navegan por aquellas aguas. Sobre todo son necesarias más observaciones de las partes conocidas como centros de acción por formarse en ellas los tifones y huracanes; valiéndose en ciertos casos de barcos-estaciones en determinadas áreas. Por último, reclama la cooperación de las Compañías Navieras, de los capitanes de la Marina y de los Servicios Meteorológicos existentes. Termina recomendando el establecimiento de una estación meteorológica en las islas Maquarias, y otra en la cumbre del Mauna Loa, Hawaii.

Incidentalmente, en las resoluciones pertenecientes a la Sección Geográfica se recomienda también el estudio de las mareas observadas en la corteza terrestre, proponiendo se establezcan algunas estaciones en el Pacífico. También desea la continuación de los estudios y cálculos para aclarar la teoría de las isóstasis, urgiendo a los grandes Servicios u Oficinas Geodésicas de los Estados Unidos de N. A., Canadá y la India Inglesa, para que emprendan nuevos cálculos con los datos que poseen.

A la Geología se le dedica el capítulo quinto: propónese en primer lugar que se tracen tres mapas del Pacífico a la escala de una millonésima: uno topográfico lo más minucioso posible, otro geológico y un tercero de mineralogía comercial. Para conocer la estructura del Pacífico se indica la necesidad de trazar mapas de una escala comprendida entre 1:10000 y 1:40000, representando los litorales y la configuración del fondo.

Se recomiendan luego investigaciones geológicas de determinadas áreas de especial interés, como son las islas Easter o Pascua, el Grupo de Hawaii y las del este de Fidji.

Viniendo a estudios más particulares, recomienda el de las formaciones postcretáceas; de la erosión subaérea y submarina, así como de las condiciones y agentes que tienden a favorecerla o impedirla, y de la sedimentación moderna. En esta materia es también de opinión que un programa o convención internacional ayudaría mucho al progreso de estos estudios.

El sexto y último capítulo trata de la Sismología y Vulcanología. Después de una introducción sobre la necesidad de observaciones en una región de tanta sismicidad y volcanismo como la del Pacífico y de su publicación y comunicación pronta entre las diferentes estaciones, la conferencia recomienda: Primero, el establecimiento de estaciones permanentes que puedan servir tanto para el mayor conocimiento de los fenómenos volcánicos como para prevenir, en caso necesario, a los habitantes de regiones inmediatas a volcanes activos. Existen ya algunas pocas en Japón, Hawaii y Filipinas. Segundo: estaciones sismológicas en determinadas regiones, haciendo notar su falta en la porción meridional de California. Tercero: la pronta publicación de las observaciones de erupciones, terremotos, erupciones submarinas, olas sísmicas, etc. Cuarto: triangulaciones de precisión y nivelaciones a intervalos no muy largos en distritos volcánicos y de gran sismicidad, con el fin de descubrir cambios tal vez precursores de tensión de las capas de la corteza terrestre, que suelen acompañar a los grandes terremotos y erupciones. Quinto: formación de estadísticas locales completas de terremotos y erupciones, número de volcanes activos y durmientes y de otros fenómenos relacionados con terremotos y erupciones. Sexto: el establecimiento de una Oficina Sísmica Central en la región del Pacífico. Séptimo: la Conferencia, persuadida de la importancia de los trabajos de la Estación Geofísica de Apia, Samoa, hace votos para que con los cambios políticos no sufran interrupción y mucho menos se suspendan los servicios de la expresada estación. Octavo: se considera necesaria en muchas regiones del Pacífico la vulgarización de los estudios sismológicos y volcánicos, y la educación popular en lo que se refiere a prevenir peligros y daños de erupciones y terremotos, publicándose al efecto reglas sobre la edificación y las precauciones que deben tomarse en los terremotos y erupciones.

Por lo que antecede se ve que la Primera Conferencia Científica del Pacífico fué realmente fecunda, a lo menos en deseos, recomendaciones y propósitos. Los resultados puede que no sean tan fecundos; de todos modos el que suscribe está persuadido de que sólo el contacto y cambio de impresiones y de maneras de pensar entre hombres de tan diferentes y separadas nacionalidades, puede considerarse como un gran paso dado en la verdadera senda que conduce al conocimiento físico de tan importante y extensa parte del Globo.

MIGUEL SADERRA MASÓ, S. J.
Director de la Sec. Sísmica.

Observatorio de Manila.

❖ ❖ ❖



LA CRISTALIZACIÓN PROYECTADA

¿Habéis contemplado alguna vez en la pantalla la cristalización de la sal marina? Pues haced cuenta que aún os queda por ver uno de los fenómenos más bellos de la naturaleza. En un principio sólo se distingue la gota de agua transparente, luego unos puntitos negros que rápidamente se van agrandando y acercando—en apariencia—hasta detenerse ante el espectador, convertidos en magníficos cubos. Y no son tres o cuatro solamente, sino que se los ve salir a docenas, y a la vez de todas las partes de la gota. Aquello parece una nueva creación, y que a la voz soberana se puebla el vacío espacio de innumerables y rutilantes astros. Si la gota contiene, no sal marina sino alumbre ordinario, de ella se depositan, preferentemente en los bordes, una serie de magníficos octaedros, dando la ilusión de un collar de perlas. En ocasiones, más vistosos que los cristales aislados son los aglomerados que forman. Los cristales del cloruro amónico se asocian componiendo las figuras más caprichosas: helechos, estrellas, enrejados, panales, dagas, espadas, sierras... Las agujas del sulfato de cobre se agrupan formando lanzas, y como la cristalización es rápida, aquéllo parece la carga de un escuadrón de lanceros. La cristalización del alcanfor en alcohol semeja una riada, que avanza arrolladora. Pero es por demás ponderar la belleza de la cristalización proyectada a quien no la haya visto nunca, así como describir la honda impresión de los que por vez primera la contemplan. ¡Qué gestos de asombro y qué exclamaciones de entusiasmo hemos sorprendido en niños y hombres, al presentarles por vez primera en la pantalla una cristalización!

¡Lástima que cuanto es espléndida, es también difícil de realizar en toda su belleza y con la rapidez y seguridad, que demanda una lección de clase o una conferencia pública! Habiendo tropezado con las numerosas dificultades, que en esas condiciones presenta la cristalización proyectada, y habiendo logrado superarlas en buena parte, me ocurre que tal vez no sean inútiles mis observaciones para algún lector de IBÉRICA, que tenga interés en realizar tan vistosos experimentos.

I

Aunque generales algunas, mis observaciones se refieren principalmente a la cristalización por disolución, que por otra parte es el procedimiento más importante.

La primera dificultad con que se tropieza es la mucha luz que se necesita. Para que las proyecciones resulten distintas en una clase de 50 alumnos, se requiere un aumento de unos 700 diámetros, y para que con este aumento tan grande la imagen se muestre clara, se necesita mucha luz; mientras que para las proyecciones ordinarias bastan 6 amperes, para las cristalizaciones se necesitan unos 15 amp. o más. Mayor dificultad, como es natural, ofrece la proyección en un gran salón de actos, capaz de mil y tantas personas. Para que con distinción y claridad se vean los cristales desde todos los ángulos del salón, el aumento no debe bajar de 1300 diámetros, y de 30 amp. la corriente, poco más o menos, según los carbones y su disposición. He obtenido excelente resultado con carbones de 22 mm. de diámetro (positivo) y 11 mm. (negativo), vertical éste y horizontal aquél.

Dicho se está, que para aumentos tan descomunales no vale el aparato ordinario de proyecciones, y se necesita el microscopio fotoeléctrico. Un inconveniente hay en ajustarle inmediatamente a la linterna, y es que el portaobjetos queda vertical y las gotas se corren y asimismo los cristales. Por eso es preferible mandar la luz de la linterna al aparato de proyecciones horizontales, sobre el cual se acomoda *verticalmente* el microscopio fotoeléctrico con el prisma de reflexión total. En esta disposición basta el condensador de la linterna y sobran el del aparato de proyecciones horizontales y el primero del microscopio.

Tal vez nada influye más, así en la rapidez de la cristalización, como en la forma de los cristales, que la concentración de las disoluciones. Disoluciones muy concentradas cristalizan pronto; pero los cristales resultan amontonados; en cambio, las muy diluidas son perezosas y los cristales a veces demasiado chicos y muy transparentes. Con varios tanteos no es difícil hallar la concentración requerida. Se puede hacer la disolución en caliente y si resulta demasiado concentrada, añadirle agua destilada. Las disoluciones deben ser puras y transparentes, libres de toda suciedad, para lo cual basta filtrarlas. Para que no se contaminen, ni se concentren demasiado, deben conservarse en frasquitos o en tubos de ensayo cerrados con tapones de corcho. Aun así, con el destapar para los experimentos y por otras causas se altera la concentración, sobre todo de las disoluciones en alcohol y éter.

El calor producido por el haz radiante es tal que el vapor desprendido por las gotas proyectadas empaña a veces el objetivo, y las de sulfato cúprico un poco gruesas llegan a hervir y proyectan partículas sólidas sobre el objetivo. Para evitar estos inconvenientes se debe usar refrigerante. Yo interpongo entre linterna y aparato de proyecciones horizontales una cuba rectangular de vidrio de $7 \times 17 \times 29$ cm. llena de agua.

Contribuye también el refrigerante a que la cristalización no sea demasiado rápida, con lo que los cristales resultarían demasiado pequeños y aun tal vez en masas informes. Pero huyendo de este escollo fácilmente se da en el opuesto, la tardanza en cristalizar, con pérdida de tiempo e impaciencia de los espec-

tadores. Si con una pipeta fina se deposita una gota de disolución sobre un vidrio, cuando la gota es grande tarda en cristalizar por el mucho líquido que contiene, y cuando es pequeña también suele tardar por adoptar una forma casi esférica. Para que la cristalización sea suficientemente rápida conviene que la gota sea de poco espesor. Algo se consigue lavando previamente muy bien el vidrio y desengrasándole; pero el mejor procedimiento consiste en echar en el vidrio una gotita de alcohol, que se extiende mucho, y cuando está casi enteramente evaporada se deposita sobre ella la gota de disolución, que espontáneamente o con ligeras inclinaciones se desparrama sobre el vidrio. Caso de que alguna cristalización puesta ya en el portaobjetos se muestre perezosa, se la puede activar de varios modos: quitando por más o menos tiempo el refrigerante, aumentando el calor del foco, para lo cual se aumenta la corriente, extrayendo parte del líquido con una pipeta fina, lanzando con el soplete o de otro modo una corriente de aire caliente sobre la preparación, calentando el vidrio o con una corriente eléctrica o con una lamparilla...

Conviene poner de una vez sobre el vidrio varias gotas de la misma disolución y de diversos tamaños; pues si una sale mal, otra saldrá bien y aun suelen comenzar a cristalizar una antes que otras y ofrecer notables variedades en la cristalización. Si se usa la misma pipeta para extraer las gotas de las diversas disoluciones, es menester, después de cada toma, lavarla muy bien con agua; pues de lo contrario aparecen juntos los cristales de diversos cuerpos.

II

Cuanto a las sustancias acomodadas para una cristalización vistosa, son innumerables; indicaré las que yo uso.

Para dar idea del fenómeno de la cristalización empleo la sal común. Proyectados unos granitos de sal, se los deposita luego en una gota de agua, donde rápidamente se disuelven. Diríase, al verlos desaparecer sin dejar rastro de sí, que han perecido; pero allí están y para hacerlos salir hay que saturar de sal la gota de agua.

La saturación se consigue, bien aumentando la cantidad de sal disuelta, bien evaporando el líquido, bien enfriándole. Con el calor del arco la gota se evapora y llega un momento en que se satura, desde entonces la evaporación provoca la cristalización de parte de la sal, que se precipita en magníficos cubos.

El tiempo que tarda en iniciarse la cristalización a igualdad de las demás condiciones, depende del número de moléculas disueltas en el líquido; se demuestra con el sulfato de cobre, menos soluble que el cloruro de sodio, y que cristaliza antes. El mismo sulfato sirve para demostrar la diversa velocidad con que una vez iniciada la cristalización prosigue ésta en los diversos cuerpos. Cuando un cuerpo al cristalizar arrastra varias moléculas de agua, como el sulfato de cobre, la cristalización una vez iniciada es fulminante. En cambio, cuando un cuerpo es muy soluble y cristaliza anhidro, tarda en iniciarse la cristalización, y una vez comenzada procede con mucha lentitud. De esto es muestra el ácido tartárico, que se despliega en vistoso abanico. Con frecuencia los cristales no quedan aislados, sino que se asocian formando caprichosas figuras. De esto es buen ejemplo el cloruro amónico.

Otro modo de cristalizar un cuerpo y rápidamente, es saturar el líquido a temperatura elevada y dejarle enfriar. Como ilustración me valgo del clorato potásito. Para que la cristalización no sea demasiado rápida hay que calentar previamente el vidrio en que se ponen las gotas de clorato y la pipeta con que se extraen: aquél puédese colocar sobre la linterna, y ésta introducirse en el tubo que contiene la disolución.

El fenómeno de la sobresaturación se puede mostrar con el acetato sódico.

Otro procedimiento de saturar un líquido, y por tanto de cristalizar un cuerpo, consiste en agregar otro que contenga alguno de los iones del primero. Si a una disolución de cloruro sódico se añade un cristalito de nitrato sódico, disuélvese éste y expulsa en parte el cloruro sódico, que cristaliza. Aun más expedito es otro procedimiento, que consiste en añadir a la disolución un líquido, en que el soluto no se disuelva. Aquí el mal está en que la mayor parte de las veces es tan rápida la cristalización que los cristales son demasiado chicos. Sale muy bien el experimento con alumbre ordinario en agua, añadiéndole poco a poco unas gotitas de alcohol.

Como ejemplo de cristalización en otros disolventes que el agua, puede presentarse la del alcanfor en el alcohol y la del yodo en el éter. La primera debe hacerse en un vidrio de reloj, para que no se esparza demasiado la gota, y con el refrigerante puesto, para que la cristalización no sea demasiado rápida y los cristales archimicroscópicos. La del yodo en el éter también exige precauciones especiales por lo rápida. Colocado el vidrio en el portaobjetos, se toma una gota de la disolución con una pipeta fina y se sopla sobre el vidrio; la gota se derrama y la cristalización es instantánea, pues el éter se evapora a toda prisa, aun con refrigerante y unos 15 amp. Con más corriente y sobre todo sin refrigerante, pronto se evapora no sólo el éter sino el mismo yodo.

Y como no pretendo más que apuntar algunas observaciones que faciliten el trabajo a los aficionados, hago punto final; pues una vez en la pista hallarán en abundancia cristalizaciones preciosas para ilustrar la isomería, el alotropismo, y demás particularidades que presenta la cristalización, una de las operaciones de la naturaleza más vistosas y admirables.

Jaime M.ª del Barrio, S. J.
Profesor de Física.

C. de la Inmaculada, Gijón.



BIBLIOGRAFÍA

Resistencia de materiales, por el Prof. *Arthur Morley* D. Sc. M. I. M. E., Ex-Catedrático de Mecánica Aplicada en el «University College» de Nottingham, traducida al castellano, de la quinta edición, y reducida al sistema métrico decimal, por don *José Serrat y Bonastre,* con la colaboración de don *Ricardo Benito y Endara,* Ingenieros de «La Maquinista Terrestre y Marítima». Un tomo en 8.° prolongado, de 664 páginas, con 250 figuras intercaladas en el texto.—Editorial Lábor, S. A., Provenza, 88. Barcelona. 1921.

La obra de Morley, que la casa Editorial Lábor acaba de publicar es, sin disputa, uno de los tratados más completos que sobre resistencia de materiales se han escrito, sobre todo desde el punto de vista didáctico y aun pudiéramos decir autodidáctico. De lo completo de la obra dan idea los títulos de sus diferentes capítulos. De ellos, los tres primeros están dedicados al estudio de los esfuerzos simples que se desarrollan en el interior de los cuerpos, y al efecto que dichos esfuerzos producen sobre los metales más corrientes, con especial atención sobre el trabajo de la deformación y el efecto de los esfuerzos repetidos. Los cinco siguientes capítulos tratan de la flexión y de las vigas, tanto para llegar al cálculo de la resistencia de éstas como del de sus flechas, haciendo aplicación de ello al estudio de las vigas continuas y empotradas, y a otros casos no determinables estáticamente, completando esta parte el Capítulo IX que trata de la composición de los esfuerzos de flexión con los esfuerzos directos, donde se estudia con mucha extensión el pandeo de las barras comprimidas. El capítulo X está destinado a la torsión, el XI a los tubos y piezas cerradas sometidas a presión interna y externa, el XII a la flexión de las piezas curvas y el XIII a las placas planas, terminando la parte de cálculo de la obra con el capítulo XIV, que trata de las vibraciones y velocidades críticas, al que siguen otros tres capítulos dedicados al ensayo de materiales y al estudio de ciertos materiales especiales, como cementos y elementos de obras de mampostería, que por su índole especial no obedecen a las formas de trabajo estudiadas para los metales.

La extensión con que están tratados tan diversos temas, además de ir acompañada de numerosas citas bibliográficas, se avalora por el espíritu de discernimiento con que el autor discute las hipótesis más o menos exactas que sirven de base al cálculo, y permite al lector formarse idea de cuáles son los límites de aplicación de las teorías y fórmulas consiguientes. De este espíritu da brillante muestra el autor en el capítulo II, cuando establece los tres criterios que pueden adoptarse para fijar las condiciones de trabajo de los cuerpos dentro de los límites elásticos; a saber:—1.°, no dejando que pase de cierto límite el esfuerzo principal máximo;—2.°, estableciendo la limitación para la deformación principal máxima, y —3.°, estableciéndola por el esfuerzo cortante máximo. Estos criterios, aplicados luego en el desarrollo de la obra, dan lugar a aspectos muy interesantes de los problemas tratados, especialmente en el estudio de las envolventes y de los esfuerzos compuestos, algunas de cuyas fórmulas usuales, obedecen más al segundo que al primer criterio.

Otra característica de la obra y que para el ingeniero es de gran importancia, es la aplicación de métodos gráficos para ciertos cálculos y muy especialmente al cálculo de las deformaciones de las vigas por interpretación gráfica de la integral $\int \frac{Mx}{EI} dx$, que facilita sobremanera la determinación de las flechas en los casos más complicados.

Desde el punto de vista didáctico, el método de exposición seguido por el autor, no puede ser más acertado, puesto que a cada teoría y a cada fórmula, puede decirse que las sigue una aplicación numérica en forma de problema detenidamente resuelto, y además, al final de cada capítulo hay una serie de enunciados de problemas del mismo género, cuyas soluciones se dan en las últimas páginas del libro, a fin de que el lector estudioso pueda resolverlos y comprobar su acierto.

La traducción de la obra ha sido hecha correctamente, y los traductores han puesto especial empeño en adaptarla al sistema métrico decimal, rehaciendo al efecto todos los problemas, tanto los desarrollados, como los solamente enunciados, con unidades métricas. Igual corrección se ha hecho en las figuras, no quedando en medidas inglesas más que algunas fórmulas empíricas especiales, y aun éstas han sido transformadas a continuación en otras métricas equivalentes.

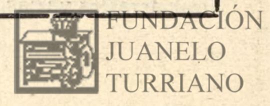
Desde el punto de vista editorial, la obra merece los mayores elogios por el esmero con que ha sido publicada, lo mismo en el papel que en la tirada y en las figuras, que han sido rehechas todas, aun cuando no lo exigiera la corrección de unidades. Un libro en suma, que además de su valor como obra de enseñanza y de consulta para los ingenieros y técnicos de todos los ramos, honra a la casa editora y a nuestro arte editorial.

L'éther et la théorie de la relativité, por *Alberto Einstein*. Traducción francesa por *Mauricio Solovine*. Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55, París. 1921.

Es una conferencia habida el 5 de mayo de 1920 en la Universidad de Leyden, al alcance de todos los que han saludado las ciencias físicas, y muy apta para dar idea, según el autor, del papel que juega el éter en su teoría. Admitir el éter equivale a decir que el espacio-tiempo está dotado de propiedades físicas que dependen de la materia que en él se encuentra y en las regiones vecinas. La historia, a grandes rasgos, de la hipótesis del éter y de las propiedades que se le han atribuído a medida que se han perfeccionado los métodos y teorías, es sumamente instructiva y ayuda a comprender la evolución (más que revolución) que representan las modernas teorías respecto de las antiguas; el éter fué poco a poco perdiendo sus propiedades elásticas, por las que había sido imaginado y quedó convertido en mero asiento *inmoble* de los fenómenos electrodinámicos y magnéticos, hasta que la teoría de la relatividad restringida tuvo que prescindir de él, y la generalizada lo confunde con el espacio-tiempo, engendrado y modificado por la materia, sin la cual es imposible aquél, ni por lo tanto, el éter.

La Estación Sismológica y el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja (Granada), a cargo de los PP. de la Compañía de Jesús. Memorias y trabajos de vulgarización científica. Imprenta Gráfica Granadina Ros. Granada. 1921.

Folleto de 92 pág. y comienzo de una serie de publicaciones, cuyo objeto es dar a conocer la labor científica del Obs. de Cartuja. Contiene: *a)* Bosquejo sísmico de la Península Ibérica; *b)* Somera descripción de Sierra Nevada; *c)* Estadística solar: enero-diciembre 1920; *d)* Sobre una regla empírica para averiguar la temperatura media de una localidad, en función de su latitud y de su altura sobre el nivel del mar, aplicable a nuestra España y a la costa N. de Marruecos; *e)* Beneméritos del Observatorio de Cartuja. Hay además cuatro fotograbados con vistas del Observatorio.



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 1.º   21 MAYO 1921   VOL. XV N.º 379

I

El Otero de Palencia, en cuya base aparecieron los fósiles. En primer término, el profesor Sr. Hernández-Pacheco y el ayudante Sr. Royo Gómez.

II

Una de las tortugas fósiles mejor conservadas.

III

Trabajos de extracción de los fósiles.

LAS TORTUGAS FÓSILES GIGANTESCAS DESCUBIERTAS EN PALENCIA

(Véase el artículo, pág. 328)



Crónica hispanoamericana

España

III Congreso Nacional de Riegos.—El I de estos Congresos se celebró en Zaragoza, en octubre de 1913; el II en Sevilla, en mayo de 1918 (Ibérica, Vol. IX, n.° 231, pág. 354), y el III en Valencia, desde el 25 del pasado abril al 3 del corriente mayo, con éxito tan brillante que ha superado, si cabe, al que alcanzaron los anteriores.

La sesión inaugural se celebró el 25 de abril, en la Universidad Literaria, donde se congregaron las principales autoridades valencianas, representaciones de muchos centros y entidades nacionales y extranjeros, y numerosísimo público. Hizo notar el secretario del Congreso, señor Jordana, en su Memoria, la importancia de las adhesiones recibidas, y el número de congresistas inscritos, que pasaban de mil.

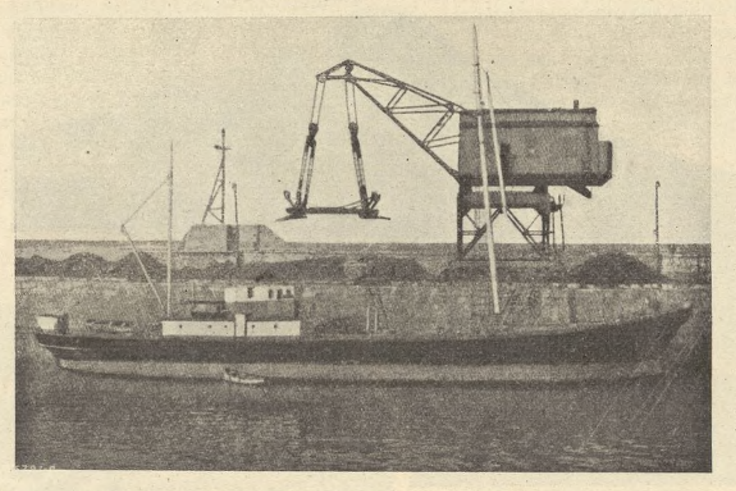
Los congresistas visitaron la Exposición instalada en el Colegio de San Vicente, donde se exhibían aparatos para la elevación de aguas, tractores, molinos, etc., y las notables instalaciones de la Papelera Española, la Compañía de Riegos de Levante, Acequia de Carcagente, Riegos de la Vallesa de Mandor, propiedad del Conde de Montornés; Pantano de Santa María de la Peña, de Belsué, de Guadalcacín, de Guadalmediano, las Divisiones Hidráulicas, la Estación de Ensayo de máquinas del Instituto Agrícola de Alfonso XIII, etc. Visitaron después la notable Exposición organizada por el *Rat Penat*, donde se exhibían interesantes documentos relativos a riegos y asuntos análogos.

Desde el 26 de abril al 3 de mayo se celebraron ocho sesiones ordinarias en el local de la Sociedad Económica de Amigos del País, y en ellas se pusieron a discusión los temas encargados a las Ponencias. En una de estas sesiones se acordó por unanimidad que el IV Congreso se reúna en Barcelona.

La solemne sesión de clausura se celebró en el Paraninfo de la Universidad, y fué presidida por el ministro de Fomento señor La Cierva.

No nos es posible, por su mucha extensión, publicar, ni aun en resumen, las conclusiones del Congreso. Diremos sólo que entre ellas se hallan la de que en los presupuestos del Estado figuren las consignaciones necesarias para terminar las obras de regadío en marcha; que la colonización de las grandes zonas de riego sea el complemento indispensable de las obras hidráulicas; expropiación forzosa de las tierras improductivas o deficientemente cultivadas, con abono a sus propietarios de una equitativa indemnización; fomento de la cooperación y mutualidad entre los colonos; refundición armónica del Catastro y Registro de la Propiedad con facilidades para movilizar la propiedad inmueble y establecer el Crédito Hipotecario; que el cultivo forestal de especies frondosas de crecimiento rápido, puede ser llevado en condiciones económicas a ciertos terrenos regables, poco aptos para la producción agraria, etc.

Un buque español con timón reversible Kitchen.—En el Vol. XII, n.° 285, pág. 24 de Ibérica, dimos una descripción ilustrada del *timón reversible Kitchen*, ingeniosa disposición con cuyo simple manejo se puede «gobernar el buque, invertir la dirección de su marcha, cambiar la velocidad y maniobrarlo con una simple caña de timón, mientras el propulsor funciona constantemente con marcha avante y velocidad constante».



El buque español de cabotaje «Alca», provisto de timón reversible

El buque de mayores dimensiones que actualmente se halla dotado de un timón de esta clase, es el español *Alca*, dedicado al comercio de cabotaje entre nuestros puertos del Atlántico. Es un buque de acero, de 500 toneladas de desplazamiento, 42'6 metros de eslora, 6'7 m. de manga y 2'5 de calado. En la época de su construcción era un buque de vela, y más tarde se le dotó de un motor Sulzer Diesel de 150 caballos. La maniobra del barco se lleva a cabo exclusivamente con el timón Kitchen. Nuestros grabados presentan una vista general del *Alca* y la disposición de este timón, cuyas dimensiones pueden comprenderse por comparación con las de la hélice, que tiene 1'20 metros. Uno de nuestros grabados muestra la disposición de la popa del barco, después que se hubo sustituído por el Kitchen su timón primitivo. Los segmentos del Kitchen son de plancha de acero, de 13 milímetros de espesor, y las dimensiones interiores de ellos son de 1'62 × 1'47 metros, con el eje mayor horizontal.

El aparato Kitchen recibe dos gobiernos: uno por la rueda de timón ordinaria, que hace mover

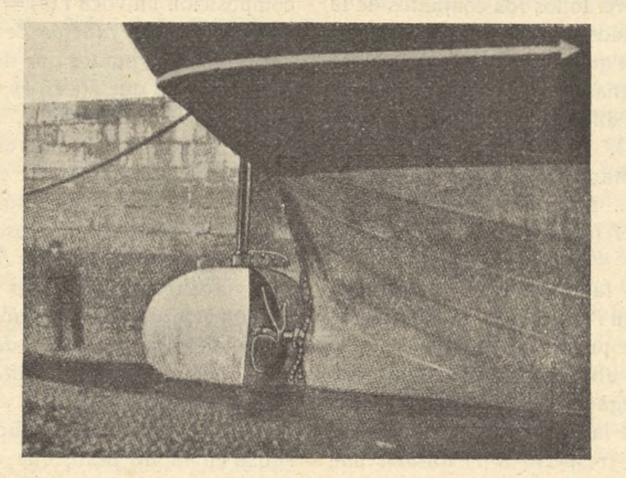
paralelamente los dos segmentos, y simplemente el rumbo del barco, y el otro por intermedio de otra rueda de maniobra especial, que asegura la apertura y el cierre de los segmentos del timón, y por consiguiente las variaciones de velocidad y la marcha atrás.

Después de instalado el Kitchen, el buque alcanzó en pruebas una velocidad hacia adelante de 6'25 millas y de 2'25 en marcha atrás. El tiempo invertido en parar el buque desde su mayor velocidad, fué de 34 segundos, recorriendo entre tanto una distancia de 60 metros. Las pruebas, que satisficieron por completo al representante español que a ellas asistió, fueron realizadas por la casa Kitchen's Revering Rudder C.° Ltd. de Liverpool.

El «Alca» visto de popa

V fiesta del «Institut d'Estudis Catalans».— El día 4 del corriente se celebró, con inusitada brillantez, la V fiesta anual del «Institut d'Estudis Catalans», solemnidad inaugurada en 1915 y que por diversas circunstancias no se había celebrado desde el año 1918.

El acto, que tuvo lugar en la sala de sesiones del Consejo Permanente de la Mancomunidad, empezó con la lectura de la Memoria del *Institut* por don Ramón de Alós, y con la de la *Biblioteca de Catalunya* por don Jaime Massó y Torrents. En la primera se resume la historia del *Institut* desde la celebración de la fiesta anterior; se enumeran las sensibles pérdidas sufridas por el fallecimiento de los señores don Guillermo M.ª de Brocá, Mossén Federico Clascar, don Joaquín Miré y don Miguel S. Oliver, y se exponen los principales trabajos realizados:



El timón reversible *Kitchen*, visto de costado

La *Sección de Ciencias* ha dado muestras de incansable actividad con la publicación de diversos libros, con trabajos de laboratorio, etc. Ha continuado la aparición de fascículos de los *Arxius de l'Institut de Ciencies*, y se halla preparada la publicación de otros. Los estudios biológicos se han centralizado casi totalmente en la Sociedad de Biología que preside el doctor Pi y Sunyer; en la Química ha patrocinado y publicado las investigaciones del señor Sureda Blanes sobre la constitución de los compuestos diazoico-salifáticos; y los trabajos de la pequeña estación aerológica a cargo del doctor Fontseré, ampliada y transformada ahora en el *Servei Meteorològic de Catalunya*, creado por la Mancomunidad. Además han aparecido, adornados con magníficas ilustraciones, tres volúmenes de los *Treballs de la Institució d'Historia natural*, y se ha continuado la publicación de los fascículos de la *Flora de Catalunya*, de don Juan Cadevall, y la composición del estudio sobre Neurópteros, del P. Longinos Navás, S. J. Por último, se encuentra próximo a publicarse el resumen de las conferencias dadas por el profesor Levi-Civita, de Roma (V. Ibérica, n.° 365, p. 98).

Se refieren también en la misma Memoria los importantes trabajos y publicaciones de la *Secció Filològica*, entre ellos la *Gramática Catalana*, de Fabra, *Diccionari* de Aguiló, varias traducciones etc.; y las de la *Secció Històrico-Arqueològica*, que ha publicado el III volumen de la *Arquitectura Romànica de Catalunya*, de Puig y Cadafalch, y tiene preparados para su próxima publicación otros importantes trabajos. Por último, el Servicio de *Conservació y Catalogació de Monuments* ha continuado su compleja y ardua labor.

Después de la lectura de dichas Memorias se dió cuenta de la concesión de los premios, cuyo programa tenemos publicado (Vol. XII, n.° 295, p. 180).

El *premio Durán y Bas*, cuyo importe es de 5000 pesetas, se adjudicó al profesor don Antonio M.ª Borrell, por su obra *Dret Civil vigent a Catalunya;* el *premio Prat de la Riba* (1500 pesetas) se otorgó al ingeniero don Gaspar Brunet, por su *Tractat d'Aprestos;* el *premio Isidro Bonsoms* (10000 pesetas) a Mr. Henry Thomas, bibliotecario del *British Museum*, por su obra *Spanish and Portuguese Romances of Chivalry;* y el *premio de Ciencias* (1000 pesetas), se adjudicó a don Ascencio Codina, por su monografía *Hemipters de Catalunya.*

En el *Concurso de Museos* se concedió el premio de 1500 pesetas, al Museo Diocesano de Solsona, fundado en 1896 por el señor Obispo doctor Rius y Cabanes; y el accésit de 500 pesetas, al Museo Municipal de la ciudad de Manresa.

Curso la Vallée Poussin (*).—En sus séptima y octava conferencias, las últimas de la serie que ha dado el gran matemático belga, en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, tuvo que ceñir sus temas por la premura del tiempo; daremos los resultados más importantes, a fin de que nuestros lectores aficionados a estas especulaciones, puedan apreciar el final de las disquisiciones de M. de la Vallée Poussin y se hagan cargo del inmenso valor que han tenido.

Comenzó diciendo que una familia de conjuntos es *cerrada* si contiene los dominios (lineales o rectangulares) cerrados y si las sumas, diferencias y productos (repetidas un número finito o infinito numerable de veces) con conjuntos de la familia propuesta, nos dan por resultado conjuntos pertenecientes a esta familia también (1). Los conjuntos medibles (B) y los medibles (L) de Lebesgue, forman familias *cerradas;* y toda familia cerrada contiene necesariamente todos los conjuntos medibles (B), pues éstos se deducen de los intervalos por las operaciones precedentes.

Una función $f(e)$ es una *función de conjunto en una familia cerrada* F si está definida en todos los conjuntos acotados de F. Será además aditiva cuando lo es para un número finito o infinito numerable de conjuntos deslindados de la familia F y contenidos en un intervalo acotado; y en este caso, por hipótesis, será finita en los conjuntos acotados de la familia F, pues la adición (o sustracción) de cantidades infinitas no tiene sentido.

Entre las propiedades principales de estas funciones señaló: 1.ª una función $f(e)$ aditiva en una familia cerrada, es acotada sobre todos los conjuntos de la familia que están contenidos en un conjunto acotado dado e, y entonces se dice que la función está acotada en el interior de e. 2.ª Una función $f(e)$ aditiva en una familia cerrada es la diferencia de dos funciones aditivas no negativas, y 3.ª (muy interesante y fecunda): Si un conjunto e acotado es límite de un conjunto de conjuntos e_1, e_2, e_3... pertenecientes a una familia cerrada, en la que $f(e)$ es aditiva, se tendrá $f(e) = \lim f(e_n)$.

Un conjunto E de una familia cerrada, será *normal* respecto a una función $f(e)$ aditiva en dicha familia, si por pequeño que se prefije ε (positivo), se pueden formar un conjunto abierto $O > E$ y otro cerrado $F < E$, tales que se tengan $\Phi(O) - \Phi(F) < \varepsilon$, siendo Φ la variación total de la función, sea en O o en F. Los conjuntos normales (respecto a f) forman una familia cerrada y, por tanto, todos los conjuntos medibles (B) son normales; y toda función aditiva de conjunto normal está completamente definida por los valores que toma sobre los intervalos.

Una función aditiva $f(e)$ de conjunto normal es *continua* en un intervalo limitado Δ si tiende a cero con la magnitud de e supuesta $< \Delta$, y es *absolutamente continua,* si tiende a cero con la medida de e, supuesto medible e. Si no es continua se llama *discontinua*; toda función discontinua es la suma de una función continua y otra discontinua (llamada por Lebesgue *función de los saltos)*, nula para todos los puntos de e, menos para el conjunto numerable D de discontinuidad. ¡Hermoso teorema que permite estudiar las funciones discontinuas aditivas como las continuas, una vez precisada la función de los saltos!

Así, pues, sea una función $f(e)$ continua y aditiva de conjunto lineal normal; si designamos por ω el intervalo (a, x) variable con x los números derivados de f en el punto x son los de la función continua de x, $\varphi(x) = f(\omega)$. Los *números derivados superior e inferior a la derecha* se designan por Λ y λ, y los *números derivados superior e inferior a la izquierda* por Λ' y λ'; son siempre funciones medibles de x y si son iguales en el punto x, se dice que $f(e)$ tiene *derivada* (única) en dicho punto.

Es fundamental en la teoría de la derivación el lema de que si uno de los números derivados en la función continua $f(e)$ es positivo en cada punto de un intervalo ω se tiene $f(\omega) > 0$. De él se deduce, 1.° Los números derivados de $f(e)$ son sumables en todo conjunto normal y medible e; 2.° Si uno de los números derivados de $f(e)$ v. g. Λ es finito en e, normal y medible, se tiene $f(e) = \int \Lambda \, dx$. 3.° Si E es el conjunto de puntos de e, en que $f(e)$ tiene una derivada única infinita (conjunto de singularidades) se tiene la descomposición unívoca $f(e) = f(e\,E) + \int_e \Lambda \, dx$; la función $f(e\,E)$ es la *función de singularidades* y es nula para todos los puntos que no son de E, y E es de medida nula; así que $f(e\,E)$ es nula en *casi todo* e, lo mismo que su derivada, y, en consecuencia, *en casi todo* e la derivada de $f(e)$ es Λ.

Pasó a enunciar otros teoremas interesantísimos sobre las funciones continuas de variación limitada, de los cuales es famoso uno del mismo *Vallée Poussin,* que dice *hay una función, y sólo una, continua y aditiva de conjunto normal, que coincide en los intervalos con la función* p (E) *de intervalo, continua, aditiva y acotada, de una función* $f(e)$ *continua y de variación limitada.* El problema de la medida de los conjuntos es un caso particular de éste; y la noción de medida en el mismo, se generaliza en la de *peso*, que es una función continua, acotada, aditiva de intervalo y *no negativa,* y entonces ambos problemas se hacen equivalentes y la demostración para el particular se generaliza fácilmente para el general. Como aplicación de él demostró que una función de variación acotada define una función de conjunto normal p (E), continua y aditiva, que admite los mismos números derivados que ella.

Omitiendo lo referente a la extensión a varias variables de los estudios de las funciones de conjunto y variación limitada, habló de la integral de Stieltjes,

(*) Véase Ibérica, n.° 377, pág. 292.

(1) Los aficionados al álgebra superior, pueden comparar esta noción con la de cuerpo de números; y las propiedades siguientes de los conjuntos medibles (B) con relación a los otros cerrados con la del cuerpo de los números racionales respecto de los restantes cuerpos de números.



definiéndola como una integral de una función respecto a una función de variación limitada $\alpha(x)$ o sea $\int_a^b f(x)\, d\alpha\, (x)$. Stieltjes supuso $f(x)$ continua; y entonces se define como límite, cuando existe, de $\sum_{ab} f(x_i) \left[\alpha(x_{i+1}) - \alpha(x_i)\right]$. Como en la definición ordinaria de integral, se demuestra que cualquiera que sea la división en intervalos, la suma anterior tiene un límite. Si $f(x)$ es una función de Baire, Lebesgue ha demostrado, mediante un sencillo cambio de variables, la existencia de la integral de Stieltjes y aun si $f(x)$ es medible con tal que sea acotada; *Vallée Poussin* por el mismo procedimiento, convierte en ordinaria una integral curvilínea. El estudio de las *funcionales* (que tanta importancia adquiere ahora, gracias a los trabajos de Fréchet, Volterra y otros) es una aplicación de esta integral de Stieltjes; se definen como una operación que haga corresponder un número a una función y así se representa $V(f)$ = *número correspondiente.* Las funcionales principales son las lineales y se definen como satisfaciendo a las dos condiciones de Hadamard: ser distributivas y ser acotadas. (Ambas condiciones no son absolutamente irreductibles). Riesz demostró en 1913 con gran elegancia que *toda funcional lineal es una integral de Stieltjes;* y así se puede extender la noción de funcional a cualquier función medible. Las integrales de Stieltjes (y por el teorema de Riesz, las funcionales) gozan de todas las propiedades de las integrales de Lebesgue, en particular la del paso al límite bajo integral.

Y con esto se despidió el ilustre catedrático de la Universidad Católica de Lovaina, en quien no sabemos si admirar más la ciencia del sabio, la claridad del maestro, la suavidad del belga o la modestia y afabilidad del caballero de verdadero mérito. El señor Decano, doctor don Luis Octavio de Toledo, en nombre de todos los presentes, después de darle las gracias, le encargó un saludo a todos sus colegas de Lovaina de parte del profesorado y alumnos de las Universidades españolas, que prometió transmitir el distinguido conferenciante, lleno de emoción y agradecimiento por las atenciones que con él se habían guardado en España durante estos días.

Merecidas distinciones.—Dos sabios españoles, ambos colaboradores de IBÉRICA, han sido recientemente honrados por Sociedades científicas extranjeras: el Excmo. Sr. D. Joaquín M.ª Castellarnau, fué elegido socio corresponsal de la «Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei», el 20 de marzo último, y el P. Longinos Navás, S. J., socio honorario, en la Sesión general del 25 de enero, de la Sociedad Entomológica Checoeslovaca de Bohemia.

□□□

América

La Federación de Centro América.—Los gobiernos de las repúblicas de Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica se unen—como dice el artículo primero del pacto recientemente firmado, y ratificado ya por algunas de dichas repúblicas—perpetua e indisolublemente, y constituirán una nación soberana e independiente que se llamará *Federación de Centro América.*

El artículo XIX del pacto dice que los Estados contratantes deploran que no concurra a formar la Federación de Centro América, la república hermana de Nicaragua, y que si más tarde decidiere ingresar en la Federación, deberá ésta otorgar las mayores facilidades para su ingreso, en el tratado que con ese objeto se celebre, y que en todo caso la Federación seguirá considerándola como parte integrante de la familia centroamericana, lo mismo que a cualquier otro Estado que por cualquier motivo no ratifique el pacto firmado en San José de Costa Rica.

Los cuatro Estados concurrirán por medio de diputados a una Asamblea Nacional Constituyente, y aceptan como ley suprema la Constitución que decrete dicha Asamblea. En cuanto no se oponga a la Constitución Federal, cada Estado conservará su autonomía e independencia para el manejo y dirección de sus negocios interiores, y todas aquellas facultades que la Constitución Federal no atribuya a la Federación. Las Constituciones de los Estados continuarán en vigor en cuanto no contraríen los preceptos de la Constitución Federal.

El poder ejecutivo residirá en un Consejo federal integrado por un miembro de cada Estado. Durará cinco años y cada año el Consejo designará su presidente, que lo será de la Federación por un año, y no podrá ser reelegido. Habrá un Distrito Federal, gobernado directamente por el Consejo Federal. La Asamblea Constituyente designará el territorio de uno o varios Estados que deberá formarlo, y dentro de él señalará la ciudad que deberá ser capital de la Federación.

A continuación indicamos algunos datos geográficos de las cuatro naciones que formarán la nueva Federación: Guatemala, república independiente desde 1841, tiene 113030 km.² y 1800000 habitantes. Su capital es la ciudad de Guatemala con 80000 habitantes. Honduras, república independiente desde 1839, tiene 114670 km.² y 566000 habitantes. Su capital es Tegucigalpa con 29000 habitantes. El Salvador, república independiente desde 1853, tiene 34124 km.² y 1270000 habitantes, de los cuales 67000 corresponden a su capital San Salvador. Costa Rica, que declaró su independencia en 1859, tiene 48400 km.² y 441000 habitantes, de los cuales 30000 pertenecen a la capital San José de Costa Rica. En conjunto tendrá la nueva Federación 310224 km.² de extensión y 4077000 habitantes.

Como augurio de la consolidación del pacto firmado por los Estados Centroamericanos, está el hecho de que los naturales de estas repúblicas, sin excluir en esto a Nicaragua, no consideran extranjeros a los de las otras repúblicas, y difieren menos en costumbres, temperamento y confraternidad que los naturales de distintas provincias, en muchas naciones perfectamente constituídas.

Crónica general

W. Roberto Brooks.—Ha fallecido a una edad avanzada el astrónomo Guillermo Roberto Brooks, que había nacido en Maidstone (Inglaterra), pero que desde su juventud se naturalizó norteamericano.

Era profesor de Astronomía en el Colegio Hobart (Estados Unidos de N. A.), y director del *Smith Observatory*, de Génova (Nueva York). Se especializó en el descubrimiento de cometas, de tal modo que de los 57 encontrados por 20 observadores en el período de 1883-1892, quince fueron descubiertos por Brooks. El 1.° de septiembre de 1883 tuvo la suerte de descubrir un cometa oscuro, el cálculo de cuya órbita dió a conocer que era una nueva aparición del que en 1812 había descubierto el astrónomo francés Pons, que tiene un período de 71'5 años, y que actualmente se designa con los nombres de Pons-Brooks.

En 1887 descubrió otro astro, que se reconoció luego ser el Cometa de Olbers, descubierto por este astrónomo alemán en 1815.

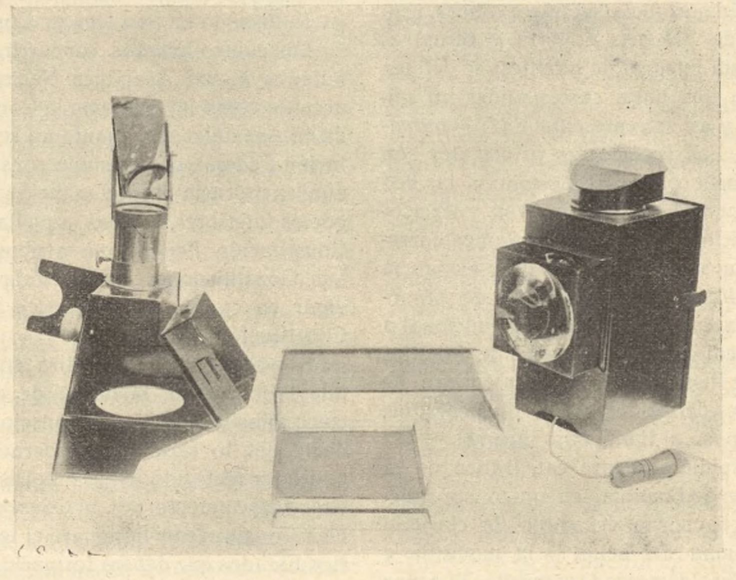


Fig. 1. Los elementos del nuevo aparato de proyección «Dussaud»

En total descubrió Brooks 26 cometas, el último de ellos en 1911. Once fueron encontrados por medio de un pequeño telescopio reflector en el Observatorio particular de Brooks, instalado en Phelps (Nueva York), y los restantes en el mencionado Observatorio de Smith, fundado por Guillermo Smith en 1888, por medio de un telescopio reflector de 25 centímetros.

Se deben también a Brooks notables trabajos de fotografía astronómica, y la invención de algunos aparatos de Astronomía y de Mecánica.

Nuevo aparato de proyección en plena luz.—El señor Dussaud, que hace tiempo viene trabajando en el perfeccionamiento de los aparatos de proyección óptica, el 20 de marzo de este año, en la Academia de Ciencias de París, a las cuatro de la tarde, en plena luz, pudo proyectar grabados, fotografías, cuerpos opacos, insectos y otros objetos con sus colores, relieve y movimientos, sobre una pantalla de 9 metros cuadrados, sirviéndose de las lámparas de incandescencia llamadas $^{1}/_{2}$ watt, con un gasto de 3 amperes y una tensión de 110 volts. (C. R. **172** [808] 1921).

La obtención de tan excelente resultado hay que atribuirla al estudio que Dussaud ha hecho sobre la relación del foco del condensador, ya sea de una, ya de varias lentes, respecto al foco del reflector. Coloca a éste detrás de la lámpara, y procura que el foco del condensador sea lo más corto posible, de suerte que en algunos casos no pasa de 5 cm. Con esto se condensa toda la luz sobre el objeto que se pretende proyectar.

En cuanto al sistema óptico, ha procurado Dussaud que cumpliese todas las condiciones de precisión y rendimiento que se exigen en los microscopios; razón por la cual se podría llamar *microscopio colectivo* al nuevo aparato de proyección.

La fig. 1 representa el aparato separado en tres piezas: a la derecha está el condensador con el hilo y enchufe ordinario de lámpara, para la toma de corriente; a la izquierda se ve el objetivo de proyección, y en el centro los portaobjetos.

La fig. 2 representa el aparato montado, y dispuesto para proyectar las ilustraciones de un libro cualquiera. La imagen, que sería proyectada en dirección vertical hacia el techo, es desviada convenientemente en sentido horizontal por un espejo dispuesto en el extremo del tubo.

En conjunto, es el aparato de peso reducido y de cómodas dimensiones; está además de tal manera construído que tiene una aireación muy completa, pues el aire no sólo circula alrededor de la lámpara, sino también de la parte óptica, y de los objetos que se han de proyectar: la temperatura de estas partes del aparato no excede de 25° C, después de funcionar la lámpara sin interrupción durante un cuarto de hora.

Los peligros del radio.—Según un interesante estudio del doctor Mottram, miembro del *Radium Institute*, de Londres, publicado en los «Archives of Radiology and Electrotherapy» (diciembre 1920), parece que el radio ofrece, para quienes lo manipulan y aplican a los enfermos, peligros análogos, y aun más temibles, que los que producen los rayos X.

El conocimiento de estos peligros es tanto más urgente, cuanto que no se anuncian como ocurre con los rayos X, por lesiones de la piel, en particular por la de las manos, sino que el radio obra sobre los



órganos hematopoyéticos profundos sin que lo note el individuo, que no experimenta dolor alguno, pero acaba por producir graves perturbaciones y hasta una anemia perniciosa mortal, según los casos observados por dicho doctor.

En ellos, el número de glóbulos rojos descendió respectivamente a 1100000, 800000 y 527000 por milímetro cúbico, siendo así que se considera que hay anemia cuando este número es menor de 4 millones por mm.^{3}. La anemia en estos tres casos presentaba todos los caracteres de la producida por gases tóxicos, como el nitrotoluol.

Las conclusiones del doctor Mottram, sobre los peligros a que están expuestos quienes manipulan el radio, están apoyadas en experimentos de laboratorio efectuados en ratas, y en los resultados del examen de la sangre de varios enfermeros de uno y otro sexo, pertenecientes al *Radium Institute*. Estos experimentos muestran que los rayos más penetrantes del radio, los rayos γ, pueden ejercer una acción destructora sobre la médula de los huesos y los otros órganos hematopoyéticos, lo cual no ocurre con los rayos X, ni con los rayos β del radio.



Fig. 2. El proyector «Dussaud» dispuesto para proyectar los grabados de un libro

Expedición Rasmussen.—El conocido explorador dinamarqués Knud Rasmussen proyecta hacerse a la vela el 25 del corriente en Copenhague, en la goleta de motor *Sea King* (Rey del Mar), con rumbo al Archipiélago Ártico Canadiense, para continuar sus estudios sobre la etnografía de los esquimales y las emigraciones de este pueblo.

Ante la Real Sociedad Geográfica de Dinamarca ha expuesto Rasmussen el programa y los propósitos de su expedición. Desde Copenhague se dirige ahora a la estación de Thule, al NW de Groenlandia, donde embarcará a varios esquimales y un grupo de perros; de allí irá a la Bahía de Hudson, y establecerá su base de operaciones en la ensenada de Lyon, de la Península de Melville.

Durante el otoño e invierno próximos, visitará las tribus que habitan alrededor de los Estrechos de Fury y de Hecla, y en la primavera de 1922 la expedición se dirigirá a la Ensenada de Chesterfield, donde, de acuerdo con la Compañía de la Bahía de Hudson, se establecerá un depósito de provisiones. El invierno de 1922-23 lo invertirá en visitar las tribus de los Kinipetus en la Tierra de Barren, y otras de la costa del Mar de Maud y el Estrecho de Dease. El *Sea King* regresará a Dinamarca en 1923 con los materiales y colecciones recogidas, mientras que Rasmussen, con algunos expedicionarios, espera llegar a Thule en trineo, vía Tierra de Baffin y estuarios de Lancaster, Jones, Ellesmere y Smith.

Durante este trayecto confía Rasmussen conocer lo relativo a la emigración de los antiguos esquimales desde el Estrecho de Bering a Groenlandia, por el Golfo de la Coronación y Tierra de Baffin.

Preparativos de las aves para emigrar. — Se había supuesto por algunos naturalistas, que las aves se preparan para sus viajes de emigración; y el profesor alemán doctor Thienemann ha estudiado recientemente esta interesante cuestión.

Los preparativos podrían consistir en llenar abundantemente el estómago de alimentos, con objeto de adquirir la energía para el trabajo muscular desarrollado durante tan largo vuelo; o, al contrario, aligerar aquella víscera para que el cuerpo pese menos y pueda realizarse el vuelo con menos esfuerzo. También la preparación podría tener alguna relación con el plumaje.

El doctor Thienemann, capturó 183 aves, en el acto de emprender su viaje emigratorio, y encontró que 18 % tenían el buche y el estómago llenos de alimentos; 42 % los tenían con moderada cantidad de sustancias alimenticias, y 40 % enteramente vacíos. No puede de aquí deducirse con seguridad ninguna consecuencia, o, en todo caso, la de que el instinto de emigración prevalece sobre el deseo de tomar alimento. Tampoco se ha advertido particularidad alguna respecto al plumaje, que a veces no presenta las mejores condiciones en el acto de la emigración.

En resumen, lo que puede afirmarse solamente, es que los demás impulsos instintivos del ave, ceden ante el emigratorio; y así se las ve desdeñar sus alimentos favoritos, de tal modo, que un halcón pasa indiferentemente al lado de una paloma.

DESCUBRIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS EN PALENCIA: LAS TORTUGAS FÓSILES GIGANTESCAS

El Otero de Palencia, como su nombre indica, es un cerro pequeño que se eleva aislado en la gran llanura castellana, un kilómetro al Norte de la ciudad de Palencia; aparece destacado de los páramos situados entre el Carrión y el Pisuerga que bordean la plana Tierra de Campos.

Es un cerro testigo, aislado por la erosión, de forma cónica, constituído por tres clases de materiales litológicos. En la base, arcilla rojiza, la misma que forma la Tierra de Campos, tan a propósito para el cultivo de cereales, cuyo espesor es muy grande, pues los sondeos en el llano, para buscar agua artesiana, no han conseguido atravesarla por completo. Encima existe un gran manto de arenas con algunos lentejones de gravas, que en conjunto tiene un espesor, en la falda del cerrete, de ocho a quince metros. A las arenas se superpone un conjunto de margas de color ceniciento con algún yeso intercalado, y que se terminan en la cumbre por unos lechos de *algez* o sea yeso en roca, y marga más coherente. Bajo esta capa de algez se ha labrado una ermita subterránea, en donde se venera un Cristo que llaman del Otero, y de la que cuida un ermitaño que habita en una casita edificada cerca de la cumbre.

Dos de las gigantescas tortugas descubiertas en Palencia

Inmediata al Otero hay una gran fábrica de tejas, ladrillos y productos de alfarería, propiedad de los hijos de don Cándido Germán, fábrica que extrae la arcilla para los productos de su fabricación, de la potente capa situada bajo las arenas del cerro, en que me acabo de ocupar.

Toda la formación geológica corresponde al *Terciario medio* y con más precisión al *Mioceno*, según determiné hace años como consecuencia del descubrimiento de un importante yacimiento paleontológico, y que motivó la publicación de un libro titulado *Geología y paleontología del Mioceno de Palencia*, por Eduardo Hernández-Pacheco, con la colaboración de Juan Dantín, Memoria n.º 5 de la Comisión de Investigaciones paleontológicas y prehistóricas de la Junta para la Ampliación de Estudios. Madrid 1915.

Era en los últimos días de 1911 cuando el arquitecto señor Germán, propietario de la tejería mecánica del Otero, se ocupaba en levantar la capa de arenas para dejar al descubierto las arcillas. Los obreros encontraron en la base de las arenas algunos huesos fósiles, y entre ellos grandes muelas de mastodonte; el señor Germán avisó al Museo Nacional, y en 1912, cuando la capa estaba en condiciones, fuí con el señor Dantín a alencia y se realizó la excavación del yacimiento que produjo el más importante conjunto de mamíferos fósiles conocido en la Península Ibérica. Allí encontramos gran abundancia de restos óseos, y especialmente mandíbulas y piezas dentarias que corresponden a las siguientes especies: Dos animales del grupo de los elefantes, *Mastodon angustidens* y el *Dinotherium giganteum;* tres especies de rinocerontes, el *Rhinoceros sansaniensis*, *Rhinoceros simorrensis* y *Rhinoceros hispanicus;* este último fué considerado por el señor Dantín como especie nueva para la ciencia; uno de los antecesores de los caballos, el *Anchitherium aurelianense;* dos animales del grupo de los cerdos, el *Listriodon splendens*, y otro que referimos a un género nuevo afine al *Merycopotamus;* varios rumiantes y entre ellos un animal afine a los almizcleros, el *Dorcatherium crassum;* además abundantes restos de un tipo de rumiantes del grupo de los cervulinos, con los que constituí un género nuevo para la ciencia, que venía a transtornar las ideas corrientes en Paleontología respecto a la filogenia de los cérvidos, género que denominé *Palaeoplatyceros*, con dos especies: *P. hispanicus* y *P. palentinus*. Los roedores estaban representados por el *Prolagus Meyeri*, semejante al conejo, y los carnívoros por uno del grupo de los vivérridos: el *Trochistis taxodon*.

Además de los restos correspondientes a estos mamíferos, se encontró un hueso furcular de una *palmípeda* y fragmentos del caparazón de una tortuga gigantesca, pero que no permitían la determinación específica, ni tampoco un gran húmero casi completo, que se comprendía correspondería a un gran reptil, por ser un hueso macizo y no hueco en la diáfisis como los de los mamíferos y de las aves; comprendí que se trataba de una gran tortuga terrestre del género *Testudo*, pero de aquí no pude pasar.

El estudio paleontológico de los fósiles del Otero de Palencia, y el geológico que hicimos por la región de los páramos castellanos, me hicieron deducir, aparte de las consecuencias de orden puramente paleontológico, dos de índole geológica, que considero de importancia para la geología de la Península Ibérica, que son, a saber: La primera, fijar con precisión el nivel estratigráfico de las extensas formaciones castellanas, de tal modo que éstas deben considerarse como claramente de facies continental, correspondiendo la zona inferior de las arcillas y arenas al piso *Tortoniense;* la media de las margas yesíferas, al *Sarmatiense,* y la capa superior, de calizas de los páramos, roca que no está representada en el Otero de Palencia, pero sí en los páramos inmediatos, al *Pontiense.*

Conjunto de tortugas terrestres fósiles

La segunda consecuencia, de índole paleogeográfica, es que la creencia general de los geólogos del siglo pasado, de que las Castillas estaban ocupadas durante el mioceno por muchos lagos que llenaban el ámbito de la actual formación miocena, debe abandonarse definitivamente, pues aparte de esta fauna de mamíferos terrestres, las arenas en que se encontraron corresponden claramente a una formación de origen fluvial, de tal modo que en mi trabajo citado, empleo la expresión de haber sido formados por un río fósil. Los restos óseos de los mamíferos mencionados estarían desparramados por la llanura, y el río mioceno en una crecida los arrastró y depositó en algún remanso, entre los cascajos, las arenas y el cieno.

Con posterioridad a la publicación del libro citado, fuí encontrando restos de tortugas gigantescas en diversos lugares del mioceno continental de las Castillas; en Fuensaldaña (Valladolid) en unión de restos fósiles de *Dinotherium*, *Mastodon* y *Rhinoceros;* en Alcalá de Henares (Madrid), con diversidad de huesos que permiten completar las extremidades; en el mismo Madrid, junto al puente de la Princesa. Con estos materiales y con el ejemplar que encontraron en Vallecas los señores Zulueta y Amaedo, pude estudiar la especie y deducir que se trataba de una tortuga terrestre semejante por su tamaño y caracteres a la *Testudo perpiniana*, descrita por el eminente paleontólogo francés Gaudry, del plioceno del Rosellón, pero diferente de ella por su edad más anterior y por diversidad de caracteres, coincidiendo en el tamaño, siempre superior a un metro (un metro y treinta centímetros tiene de largo el caparazón de la más completa de Alcalá de Henares), por todo lo cual consideré a la especie miocena española como especie nueva, denominándola *Testudo Bolivari,* en honor del profesor señor Bolívar, Director del Museo Nacional de Ciencias Naturales, y por haber sido este naturalista el primero que encontró en Madrid, hace ya muchos años, restos de una gran tortuga, que no pudieron conservarse, pero que por el tamaño y sitio del encuentro es casi seguro se tratase de un ejemplar de la misma especie a que corresponden los otros restos a que me he referido.



El Profesor Sr. H. Pacheco explicando al Sr. Obispo de Palencia y a otras personalidades, el yacimiento paleontológico

Expuestos estos antecedentes, paso a relatar el último descubrimiento paleontológico de Palencia, en el que se ha ocupado la prensa diaria. Hacia el mes de febrero se me avisó que aparecían nuevos fósiles en las terreras del Otero, y convinimos con don Fulgencio García, uno de los actuales propietarios de los terrenos, en aguardar para la extracción de los fósi-

les a que los operarios de la tejería hubieran levantado el espeso manto de arenas y gravas que los cubrían y puesto al descubierto la superficie de la capa inferior de arcilla, sobre la cual aparecían los restos.

Realizada esta operación previa, me trasladé a la capital castellana en unión del ayudante del laboratorio de Geología del Museo Macional señor Royo Gómez, con objeto de proceder a la extracción de los fósiles y su envío al Museo.

Éstos consistían en nueve ejemplares de tortugas terrestres, semejantes a las que actualmente viven en las islas de los Galápagos, en el Pacífico, cerca de la costa chilena, pero de mayor tamaño, por cuanto el diámetro de los caparazones alcanzaba metro y medio y no bajaba de uno; además se advirtieron entre las arenas de la base y en lo alto de la capa de arcilla, otros tres caparazones aplastados por el peso de los sedimentos.

Las tortugas estaban en todas posiciones: la mayoría en posición normal, es decir, con el espaldar hacia arriba, pero alguna estaba invertida y otras hundidas verticalmente en los sedimentos. En general no estaban aplastadas, si bien el peso de la enorme masa sedimentaria que las cubriría antes de que la erosión, barriendo las capas superiores, las hubiera dejado cerca de la superficie, las había en parte deformado, lo cual no es de extrañar teniendo en cuenta que restableciendo idealmente las capas suprayacentes depositadas encima y actualmente levantadas por la erosión milenaria, se puede calcular en más de un centenar de metros el espesor de los sedimentos que las cubrían. El interior estaba relleno por arenas y arcillas y contenía en varios de los ejemplares los huesos de la pelvis, de la cintura escapular, y de las extremidades; apareciendo las porciones terminales de éstas alrededor de los caparazones, juntamente con algunas vértebras del cuello. En ningún ejemplar encontramos la cabeza, lo cual se explica teniendo en cuenta que estos animales no pueden ocultarla dentro del caparazón, como tampoco las patas; pero mientras que éstas no se desprenden fácilmente en el cadáver por la abundancia de fuertes ligamentos que unen las numerosas piezas del carpo, del tarso y de las falanges, en cambio la cabeza se desprendería con facilidad, dada la disposición y tamaño de las vértebras cervicales.

Son estas tortugas, terrestres, como ya he dicho, y muy parecidas por sus caracteres, salvo el tamaño, a la *Testudo iberica*, que vive en el sureste de España; tendrían sus mismas costumbres y abundarían extraordinariamente en la Península durante los tiempos miocenos, constituyendo manadas de centenares de individuos, al modo cómo vivían y viven las de las islas de los Galápagos.

Me explico que los ejemplares encontrados se hallaran reunidos, suponiendo que estos animales que vivirían en tropeles en la llanura castellana (dotada de un clima más dulce y a mucha menor altitud que en la actualidad), fueron sorprendidos por una inundación del río fósil, cuyos sedimentos he descrito, y arrastrados y ahogados quedaron en un remanso medio enterrados por el cieno y las arenas. Los animales carnívoros, las destrozaron en parte y devoraron fácilmente las cabezas, el cuello y otros órganos, mientras que el resto, constituyendo una masa de carroña, fué cubierta por los sucesivos sedimentos.

No ha sido empresa fácil el recoger estos fósiles. Enteros no se podían trasladar todos, por lo decalcificado y frágil del caparazón y por su enorme peso de varios centenares de kilogramos, a causa de la masa arenácea y arcillosa que llenaba los caparazones; así es que el procedimiento empleado ha consistido en trasladar en bloque tan sólo alguno de los mejores ejemplares, y de los restantes guardar en cajones los fragmentos del caparazón y los huesos que podían obtenerse, para reconstruirlos y volverlos a unir en el taller del Museo de Madrid.

Este descubrimiento ha despertado en alto grado la curiosidad del pueblo de Palencia, acudiendo numerosos visitantes a presenciar las operaciones de la extracción de los fósiles. En las autoridades de la capital palentina, en los propietarios del terreno y en general en toda la población, hemos encontrado facilidades y auxilios, lo cual habla en favor de la cultura de la capital castellana. Quiero hacer particular mención del estudiante de Ciencias Naturales, de la localidad, don Luis Merino, que nos ayudó inteligentemente en nuestros trabajos, y expresar mi gratitud al comandante don Fulgencio García, e hijos de don Cándido Germán, propietarios del terreno, por las facilidades y generosa ayuda que nos prestaron en nuestra misión.

Tales son los datos más salientes relativos al hallazgo de estos fósiles, que con gusto someto a la consideración de los lectores de Ibérica, atendiendo a los deseos de esta culta Revista.

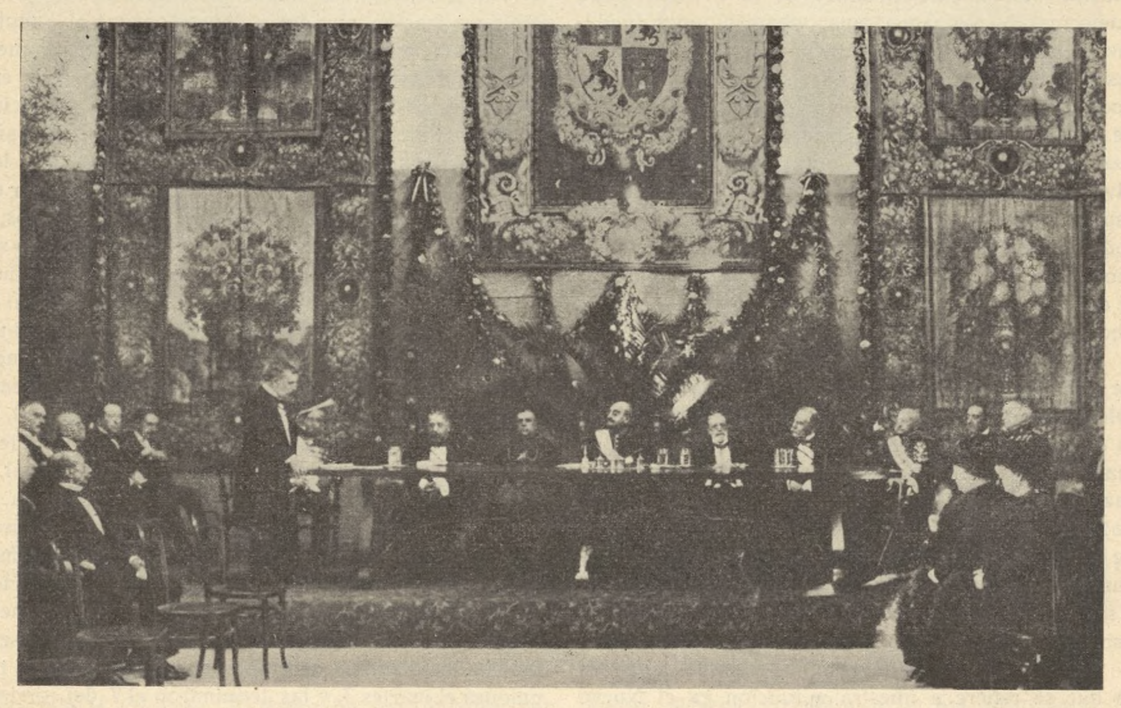
Eduardo H-Pacheco.
Catedrátioo de Geología
en la Universidad de Madrid.

Madrid.

II CONGRESO DE HISTORIA Y GEOGRAFÍA HISPANOAMERICANAS

(30 DE ABRIL A 9 DE MAYO DE 1921)

En abril de 1914, la histórica y por muchos conceptos americanista ciudad de Sevilla, vió reunidos en su recinto a los diplomáticos y representantes de las naciones hispanoamericanas, y a un núcleo selecto de geógrafos e historiadores de aquende y allende los mares, para celebrar con motivo de la conmemoración del descubrimiento del Mar del Sur por Vasco Núñez de Balboa, el primer Congreso de Historia y Geografía hispanoamericanas. Para dos años más tarde, y a fin de que coincidiese con la Exposición hispanoamericana, que en la misma ciudad de Sevilla se proyectaba, quedó convocado el segundo Congreso. La tempestad de odio y destrucción que sobre Europa y sobre el mundo se desencadenó, impidió llevar a buen término esa obra pacífica de acercamiento espiritual hispanoamericano. Superadas no pocas dificultades, en la misma poética, florida y sin par capital andaluza, y para conmemorar el IV centenario de tres gloriosos acontecimientos: el descubrimiento, en noviembre de 1520, del estrecho hoy llamado de Magallanes, que ponía en comunicación el Océano Atlántico con el Mar del Sur; el descubrimiento de las islas Marianas y Filipinas, en marzo de 1521; y la llegada a Sanlúcar de Barrameda, el 6 de septiembre de 1522, de la *Victoria*, mandada por Sebastián Delcano, única nao de la flota de Magallanes que había logrado salvarse, y la primera que dió la vuelta al mundo, logramos vernos reunidos españoles y americanos desde el 30 de abril último hasta el 9 de mayo, para continuar, con la celebración del segundo Congreso de Historia y Geografía hispanoamericanas, la fecunda labor del primero.



Exmo. Sr. Ministro de I. P., Emo. Sr. Cardenal Almaraz, Sr. Marqués de Laurencín y demás personalidades en la presidencia

Habida la sesión preparatoria el día 30 de abril, en la que se nombraron las Mesas de honor y efectiva y las Mesas de las cuatro secciones del Congreso: Prehistoria española, común a América y Filipinas; de Historia de América; de Geografía de América, y de Historia y Geografía de Filipinas; en la tarde del 2 de mayo, bajo un cielo azul purísimo y un sol tropical que prestaba más vida y color a las flores de los mágicos jardines que nos rodeaban, los Congresistas españoles y americanos, acompañados de las autoridades eclesiásticas, civiles y militares y de todo lo más eminente de la culta y hospitalaria Sevilla, nos congregábamos en el suntuoso Palacio de Arte Antiguo, frente a la plaza de América, para celebrar, presididos por el señor Ministro de Instrucción Pública, en representación de Su Majestad el Rey, la solemne sesión inaugural del Congreso.

«Siete años hace, dijo el Presidente del Congreso señor Marqués de Laurencín, que por primera vez se juntaron aquí españoles e hispanoamericanos para estudiar en común la historia que unos y otros habían escrito con su sangre e iluminado con los des



tellos de su genio; y este plazo tan corto en la vida de los pueblos ha sido suficiente para que las esperanzas, entonces acariciadas, hayan comenzado a trocarse en hermosas y palpables realidades.

Fué aquel Congreso el primer paso firme y seguro dado en el camino de la aproximación intelectual de españoles e hispanoamericanos... En 1914 vinieron aquí no sólo los representantes oficiales de las jóvenes repúblicas, sino también una pléyade ilustre de literatos, historiadores y de hombres consagrados a la investigación en los archivos, y al estudio de los hechos geográficos..., y el esfuerzo reunido de todos, cimentó sólidamente el edificio de la confraternidad intelectual hispanoamericana, cuyos bloques fundamentales fueron estas dos afirmaciones contenidas en las siguientes conclusiones aprobadas: «El Congreso declara que España, como nación, no fué responsable de los excesos realizados durante la conquista y civilización americana», y «El Congreso hace constar su vivo deseo de que en todos los países de la América española se mantengan en vigor, perfeccionándolas, todas las medidas necesarias para el mejoramiento moral y material de los indios de América, siguiendo el ejemplo que España dió siempre en favor de los aborígenes americanos».

Desde este momento quedó fijo y estable un punto de partida común para las investigaciones documentales en los archivos, para los juicios en el libro, para la total y completa labor que unos y otros están llamados a llevar al cabo... en servicio de la gloriosa raza española, no superada en lo maravilloso de sus hazañas militares, ni en lo sorprendente y atrevido de su pensamiento científico, ni en la inagotable fecundidad con que ha sembrado el mundo de pueblos, a los que ha sabido infundir su genio para que éstos prosigan, amplíen y den cima a su obra civilizadora.

Después de este Congreso, la *leyenda negra,* en lo que se refiere a nuestra actuación en el Nuevo Mundo, ha quedado destruída en lo fundamental de sus asertos..., nada ya nos separa de aquellas naciones..., todo nos une: el idioma, la religión, las costumbres... y hasta el recuerdo mismo de la guerra de la independencia, que no fué más que una guerra civil, durante la cual unos y otros realizaron análogas proezas...

En estas felices circunstancias, creadas en gran parte, por la acción del Congreso de 1914, la labor del que en el día de hoy inauguramos tiene para el porvenir una capitalísima importancia, porque aun limitado su campo de acción al período precolombiano y a la impropiamente llamada época colonial, es mucho y muy interesante lo que resta por hacer.

Todavía no se ha escrito la verdadera Historia de la acción española en América. Puede decirse que de ésta no conocemos bien, ni hemos estudiado a fondo hasta el presente, más que el aspecto heroico, las increibles hazañas de nuestros descubridores y de nuestros conquistadores; pero a la labor civilizadora, a la manera cómo fuimos extendiendo la cultura, a las instituciones benéficas y educativas que en todas partes fundamos, a la obra social que realizamos elevando la condición del indio y rodeando su persona e intereses de tales garantías, que los mismos americanos hubieron de pedir que se mantuviese en vigencia, con aquellas modificaciones y perfeccionamientos que imponen de consuno el tiempo y la experiencia; a todo esto no se ha consagrado aún la atención merecida y necesaria, y sin conocerlo, estudiándolo hasta en sus pormenores, no es posible escribir la Historia de nuestra dominación en América.

Ésta es empresa que ha de acometerse pronta y briosamente, empresa importantísima y de imprescindible realización, por dos razones: porque al completar de esta suerte la Historia, contribuiremos a nuestra total rehabilitación ante el mundo; y porque ese estudio es preliminar necesario de otro que es preciso emprender sin retardo, el de las relaciones de España y América durante el siglo XIX, para investigar las causas del aislamiento en que han vivido, poner de relieve los errores por una y otra parte cometidos, y deducir de todo ello prácticas enseñanzas que nos señalen el camino que hemos de seguir para curarnos de una enfermedad crónica en la raza española: la de la división, la del fraccionamiento, la de los antagonismos familiares, que tanto daño nos ha causado siempre, aquí y allá; y conocidas que sean estas causas, remediarlas, fomentando la unidad espiritual, la identidad del pensamiento, la comunidad en los ideales infinitamente superior a la unidad territorial, y única capaz de volver a nuestra raza la influencia, el poderío, la grandeza que merece por sus gloriosas tradiciones en todas las esferas de la actividad humana.» Éste era el común sentir de todos los delegados de las naciones hispanoamericanas; éste el anhelo único de todos los congresistas. Los estudios presentados a las distintas secciones, que empezaron sus reuniones el martes 3, y las terminaron el 7 del corriente en el salón de la Cámara de Comercio (Archivo de Indias), y las mociones fundadas y discutidas por los congresistas, prueban elocuentemente que éste era el estímulo que a todos incitaba.

De la obra científica del Congreso no podemos hacer otra cosa que citar el título de los estudios presentados, y el nombre de sus autores. Examinarlos todos nos fué imposible, y aunque asistimos a todas las sesiones, con la sucinta exposición que cada uno de los autores presentes pudo hacer en los cinco minutos reglamentarios de que disponía, no pudimos formarnos idea exacta y cabal de todos ellos, por más que apareciese siempre la paciente y meritísima labor de investigación llevada al cabo.

Las Memorias presentadas a la Secretaría del Congreso fueron las siguientes:

SECCIÓN PRE-ESPAÑOLA, COMÚN A AMÉRICA Y FILIPINAS.—Presidente, señor Quintero; vicepresidentes, señores Rivas y Torres Lanzas; secretarios, señores Navas del Valle y señorita Ibalgué.

A esta sección, la menos animada de todas, se pre-



sentaron las dos Memorias siguientes: Prehistoria e historia precolombiana de las Antillas, por don Calixto Masó, y Vocabulario de las lenguas indígenas de Nueva España, por don E. Posada.

Sección de historia de América.—Presidente, señor Herrera; vicepresidentes, señores Fuentes y Manjarrés; secretarios, señores Pérez Sarmiento y Beltrán y González.

Las Memorias que se presentaron a esta sección fueron las siguientes: El primer poema escrito en Cuba (prision y rescate de Fr. Juan de las Cabezas), por don José M. Chacón.—El Padre Fr. Juan Infante, por don Adolfo R. Montoto.—Diccionario biográfico de los primeros descubridores y conquistadores del nuevo Reino de Granada a órdenes del Licenciado don Gonzalo Jiménez de Quesada, por don Raimundo Rivas.—Pedro Valdés, gobernador de Cuba, por J. A. Wright.—España en América, por don Adolfo S. Carranza.—La denominación América latina, por don R. Manjarrés.—Sobre la Revista Archivo Ibero-Americano, por el Padre Atanasio López.—Sobre los doce primeros apóstoles de México, por el P. A. López.—Cronología de Colombia.—La unidad histórica de la península ibérica y los primeros descubrimientos del territorio que es hoy el Brasil, por A. Huertas.—La religión colonial, por el P. Fr. José M. Liqueno.—El Famatina de Rosas de Oquendo (un poema perdido), por don Pablo Cabrera, Pbro.—Formalidades forenses en la época colonial, por el P. Pedro Grenón, S. J.—Carácter de la colonización española en América, por el Padre Ángel Clavero Navarro, Sch. P.—Criollos empleados (deshace la falsedad de que los criollos no ocupaban cargos durante el régimen español), por don M. de Castro y López.—Textos escolares, por don M. de Castro y López.—Historia de la educación pública en Santiago del Estero, por don Camilo Quinzio.—La enseñanza de la Historia y la solidaridad hispanoamericana, por don José R. del Franco.

Sección de Geografía de América.—Presidente, señor Beltrán y Rózpide; vicepresidentes, señores Guaglianone y Fernández Bastos; secretarios, señores Latorre y Romero Filgueira.

A esta sección se presentaron los siguientes trabajos: Reseña cronológica de las principales exploraciones hidrográficas realizadas por los españoles en las costas del Continente Hispanoamericano, por don Gustavo Fernández Bastos.—Itinerario marítimo de California al río de la Plata, por don Francisco V. Silva.—El Estrecho de Magallanes y su territorio, por don Javier Fernández Pesquero.—Trabajos geográficos y colonizadores de los Misioneros Jesuítas en California, por el P. Constantino Bayle, S. J.—Un viaje precolombiano de los chinos a la América del Norte, por el doctor Salvador Massip.—Algunos documentos del Archivo de Indias sobre ciudades chilenas, por don Jesús Pabón y Luis Jiménez-Placer y Ciaurriz.—El Amazonas. La navegación de los ríos. Las cascadas, por don Alcibíades Peçanha.—Cartografía colombiana, por D. E. Posada.—Diccionario geográfico de Colombia, por don E. Posada.

Sección de Historia y Geografía de Filipinas.—Presidente, señor Blázquez; vicepresidentes, R. P. Pastells S. J. y señor Rodríguez-Navas; secretarios, señores Massip y Bermúdez Plata.



Congresistas asistentes al II Congreso de Historia y Geografía hispanoamericanas *(Fots. Serrano)*

Trabajos presentados: Un nuevo relato de la expedición de García Loayza, por don Antonio Blázquez. — Noticia de una Geografía de las islas Filipinas, manuscrita e inédita, de la segunda mitad del siglo XVIII, por don Ángel Blázquez Jiménez.—Descubrimiento y conquista de los castellanos en el Extremo Oriente, y conferencias habidas con los portugueses sobre la posesión de las regiones situadas fuera del empeño, antes de la unión de las dos coronas, por el P. Pablo Pastells.—Origen de las Misiones franciscanas en el Extremo Oriente, por el P. Lorenzo Pérez.—Fray Juan de Plasencia y sus relaciones sobre las costumbres que los filipinos observaban en la tramitación de sus juicios civiles y criminales antes de la llegada de los españoles, por el P. Lorenzo Pérez. —Índice de personas nobles y otras de calidad que han estado en Filipinas desde 1521 hasta 1898, por don W. E. Retana.—Diccionario de filipinismos, con la revisión de lo que al respecto lleva publicado la Real Academia Española, por don W. E. Retana.—Raza Española. Revista de España y América. Número extraordinario conmemorativo del descubrimiento de Filipinas.—Globo terrestre de unos 9 cm. de diametro, propiedad del señor González, hecho en cobre (dorado). Lleva estas referencias: DEVICCA. Anno 1530. De él dió cuenta el señor Blázquez, presidente de la sección, indicando que todo el Oriente, en el mencionado globo está hecho conforme a la Geografía de Ptolomeo: está indicado el Estrecho de Magallanes, y con bastante acierto las costas de América del Sur. En las Memorias del Congreso figurarán los datos que de su estudio pueda aclarar el señor Blázquez.

Además de estos trabajos oficialmente anunciados, se presentaron otros a las mismas Secciones, entre ellos 18 muy interesantes del señor Rubio, fruto de muchos años de inteligente investigación. Fuera también del programa oficial del Congreso, dieron en el mismo local en que se reunían las secciones, dos interesantísimas conferencias: el señor marqués de Figueroa, sobre navegaciones oceánicas y la civilización española encarnada en Magallanes; y el señor don Jerónimo Becker, sobre el problema hispanoamericano.

Conclusiones.—En la solemne sesión de clausura celebrada el 9 en el salón de la Cámara de Comercio, se leyeron y aprobaron los acuerdos adoptados por las cuatro secciones. Omitidas algunas de las conclusiones, que son de cortesía, las más importantes de carácter científico son las siguientes:

1.ª Solicitar de los Gobiernos hispanoamericanos encomienden a sus Delegados ante los Congresos internacionales de carácter científico, literario o político, el reconocimiento de la lengua castellana como uno de los idiomas oficiales de dichos Congresos.

2.ª Estimando de suprema necesidad que las corrientes de aproximación que felizmente existen entre España y las Repúblicas hispanoamericanas, tomen cauces propios para asegurar en el porvenir la intensidad de las relaciones y el acuerdo espiritual que entre una y otras deben existir, declara:

Que es indispensable que las Corporaciones que en España y en los países hispanoamericanos, se consagran al estudio del derecho internacional, procuren armonizar los principios que en la esfera de la ciencia ha proclamado América y las doctrinas mantenidas por España respecto del particular, a fin de que las conclusiones a que se llegue puedan servir de norma en sus relaciones a todos los pueblos de origen español, y

Que adoptando un procedimiento análogo al empleado por los Estados escandinavos, u otro que se estime mejor, se procure que la ley mercantil en España y en las Repúblicas americanas, se inspire en principios análogos, con lo cual se facilitaría grandemente el comercio entre unas y otras.

3.ª Que con objeto de convertir en realidad el voto sancionado por el 1.er Congreso de Historia y Geografía hispanoamericana, referente a la creación de un Centro internacional de investigaciones históricas americanas con sede en Madrid o Sevilla, el 2.º Congreso resuelve que se encomiende a una comisión constituída por los miembros de la Mesa Directiva, residente en España, y por un número igual de diplomáticos americanos, la constitucion del referido centro de investigaciones; y que la Comisión que se designe, redactará el programa de trabajos y el reglamento del Centro, fijará el presupuesto de sus gastos, determinará la cuota que se solicitará de cada uno de los Gobiernos hispanoamericanos y comunicará a éstos, antes del primero de septiembre próximo, por intermedio de los respectivos representantes diplomáticos, la constitución definitiva del Centro.

Autorízase a la Mesa Directiva del Congreso para designar por mayoría de votos los Diplomáticos que integrarán la Comisión creada.

4.ª El Congreso declara que hay conveniencia científica y didáctica en crear como Sección en las Facultades de Filosofía y Letras, o como Instituto independiente en cada una de las Universidades, una Escuela de Geografía destinada a la formación del profesorado que ha de atender a las cátedras de dicho ramo de estudios en los establecimientos de segunda enseñanza, en los del Magisterio y en los Técnicos.

Que el plan de estudios de dicha Escuela deberá comprender, como mínimum, los siguientes cursos: 1.º Geografía matemática y Física terrestre; 2.º Topografía; 3.º Geología y Paleontología; 4.º Geografía física (dos cursos); 5.º Biogeografía; 6.º Antropogeografía; 7.º Geografía económica y política; 8.º Estadística; 9.º Geografía física del país en que funciona la Escuela; 10º Geografía política y económica del país en que funciona la Escuela; 11º Problemas modernos de la Geografía; 12º Cartografía (dos cursos); 13º Seminario de Geografía económica y política (dos cursos): 14º Tres excursiones, de 10 días de duración como mínimum cada una, a lugares geográficos típicos. Y, además, como ramas didácticas: Pedagogía general, Metodología especial y práctica de la enseñanza (tres semestres).

Que para ingresar en la Escuela de Geografía se requiera poseer el certificado de Bachiller o de Maestro normal, o comprobar poseer una preparación equivalente.

El Congreso recomienda el estudio en forma sistemática y científica de la influencia ejercida por los elementos antropogeográficos en la evolución social y política de los pueblos americanos.

5.ª El Congreso aprueba, hace suya, y coloca bajo sus altos auspicios, la iniciativa que tiende a hacer de la enseñanza de la Historia, rectamente explicada, el medio más práctico y decisivo para llegar al anhelado advenimiento de la comunión espiritual de la raza hispanoamericana.

Invita oficialmente a los gobiernos de todas las naciones de hispanoamérica para que incorporen a sus respectivos programas de instrucción pública, la enseñanza especial de la historia de España y de la conquista, colonización y emancipación del continente americano, expuesta con sincera lealtad.

Ruega especialmente al Gobierno español que apoye oficialmente esta iniciativa, e incorpore a los programas de las escuelas del Estado la enseñanza de la Historia de la emancipación de las repúblicas americanas y de su respectiva geografía física y política, con igual criterio de honesta investigación y sana crítica.

6.ª Que estima como labor más urgente y necesaria que han de realizar los Archivos americanos, la publicación simul-



tánea de los catálogos de documentos que se refieren al Coloniaje, Independencia y Organización política.

Que sin perjuicio de la obra que realizan los Archivos, hay verdadera conveniencia científica en que las Universidades americanas se preocupen de la publicación en series, de los documentos que se conserven en los Archivos, públicos o privados, de su zona de influencia.

Que es necesario crear en las Facultades de Filosofía y Letras, una sección de Historia e incorporar a sus planes un curso teórico-práctico de introducción a los estudios históricos americanos, y un Seminario de investigaciones con asistencia obligatoria.

Que hay urgencia en que los países americanos se preocupen de la publicación sistemática de los documentos que reflejen la vida económica, social y política de la época colonial y que se conservan en los Archivos españoles y americanos.

Que es procedente iniciar a los jóvenes que cursan los últimos años del Bachillerato en el estudio de los documentos que se refieren a la independencia y organización política, por lo que se recomienda la publicación de textos con documentos.

Que por razones de orden científico, didáctico y americanista, estima procedente recomendar a los autores de textos de historia el evitar los paralelos entre las figuras próceres de la independencia americana.

7.ª El Congreso estima necesario crear en Sevilla, en el local del Archivo general de Indias, una Biblioteca pública americana, dividida en tantas secciones cuantas son las Repúblicas que constituyen el Nuevo mundo.

8.ª Considerando que las fuentes para el verdadero conocimiento de la Historia de América desde su descubrimiento, están principalmente en los documentos que guardan los Archivos de España y de las naciones americanas, declara que vería con agrado que las autoridades respectivas, de quienes dependan dichos Archivos, publiquen catálogos generales de los documentos que aquéllos contienen, a fin de hacer fácil su conocimiento a los estudiosos y en garantía de la verdad histórica.

9.ª Aunque en cumplimienio de las conclusiones aprobadas en 1914, el próximo Congreso debía reunirse en América, el actual acuerda que el 3.er Congreso se celebre en Sevilla el año 1924, coincidiendo con la Exposición Hispanoamericana que para la misma se prepara, y al propio tiempo resuelve que el 4.º Congreso se reúna en Buenos Aires el año 1926.

10.ª Como acto de reconocimiento a Sevilla, se invita a los Delegados americanos a que gestionen de sus respectivas autoridades, den el nombre de dicha histórica ciudad a una de las calles de sus capitales.

11.ª El Congreso solicita del excelentísimo Ayuntamiento de Madrid, dé a una de las calles de dicha capital, el nombre de Jiménez de Quesada, uno de los fundadores de las nacionalidades americanas, e igual excitación hace al excelentísimo Ayuntamiento de Granada, en atención a que, según todas probabilidades, se meció en dicha ciudad o en sus cercanías, la cuna de tan esclarecido letrado y guerrero.

12.ª Siendo muy difícil a los aficionados a los estudios históricos adquirir datos auténticos y precisos referentes a los hallazgos arqueológicos, producto de las primitivas civilizaciones americanas, y con el objeto de fomentar las excavaciones y contribuir eficazmente a la difusión de los estudios prehistóricos hispanos y americanos, el Congreso resuelve:

Gestionar por medio de los señores Representantes de las diferentes naciones hispanoamericanas, la *creación* o *fomento* de Juntas oficiales de Antigüedades y Excavaciones, análogas a la de España.

Publicación anual de Memorias que den cuenta minuciosa de los trabajos efectuados, e intercambio de ellas entre las Juntas que existan y Academias de Historia de los diversos países, y

Autorización oficial para poder cambiar entre las Juntas y Museos oficiales, los ejemplares repetidos procedentes de las excavaciones, y que se fomente el estudio del folk-lore en cada uno de los países hispanoamericanos.

13.ª El Congreso de Historia y Geografía hispanoamericanas, declara: Que la política colonial española estuvo inspirada en los mismos conceptos que regían en dicha época en España, amparando, a la vez que los intereses económicos de la metrópoli, el progreso de las colonias y la defensa de los pobladores indígenas con una sabia legislación.

Que como consecuencia de la valiosa obra que representa para el hispanoamericanismo, la celebración del 2.º Congreso Hispanoamericano de Geografía e Historia reunido en Sevilla, y de la importancia que para España y las Repúblicas Americanas, tendría el viaje del soberano español; el Congreso vería con agrado que S. M. el Rey Don Alfonso XIII, se sirviera realizar cuanto antes su proyectado viaje a América.

14.ª El Congreso considera improcedente la denominación de América Latina, por inexacta, y la de Iberoamérica, por innecesaria; y que el único dictado justo y conveniente es el de América hispánica o Hispanoamérica.

15.ª El Congreso acuerda dar por reproducidas aquí las conclusiones de 1914, que no han sido aún llevadas al cabo.

Entre las muchas pruebas de acendrado amor a España, dadas por los delegados de las naciones hispanoamericanas, justo es hacer mención de la delicada idea del señor Alcibíades Peçanha, delegado del Brasil, de colocar en una de las galerías del Archivo de Indias, una lápida que perpetúe la gratitud del Brasil hacia los exploradores españoles que visitaron aquel territorio, y cuya inscripción dice así:

BRASILIA
IN - HISPANO - AMERICANO
HISTORIAE - ET - GEOGRAPHIAE
CONGRESSV - SECVNDO
PER - DELEGATVM - PLENO - POTESTATIS
IVRE - CVMVLATVM
AMORIS - VINCVLA - ILLIVS - DITIONIS
CVM - HISPANIA - STABILITA
SACTIENTEM
VINCENTII - YAÑEZ - PINZON
DIDACI - DE - LEPE - ET FRANCISCI - DE - ORELLANA
DETECTIONES
IGNOTARVM - REGIONVM
POSTERITATIS - MEMORIAE
COMMENDAVIT
MXMXXI

Satisfecha puede estar España de haber visto, durante la celebración de este Congreso del abolengo español, congregadas bajo su sombra maternal a las naciones libres que de ella tuvieron origen, y satisfechas pueden estar las naciones hispanoamericanas porque su hidalga gratitud a la Madre Patria las honra y engrandece.

Andrés F. Linari, S. J.

Sevilla.

❖ ❖ ❖

BIBLIOGRAFÍA

El problema ferroviario en España.—Epílogo de la obra «Elementos para el estudio del problema ferroviario en España», por *Francisco de A. Cambó,* Diputado a Cortes.—Editorial Catalana, S. A. Mallorca, entre 257 y 259. Barcelona 1921. Folleto de 92-VIII páginas. Precio 2 pesetas.

La obra monumental comenzada a publicar por el señor Cambó siendo Ministro de Fomento (Véase Ibérica, Vol. X, n.º 251, pág. 288), dotó a España, falta casi en absoluto de literatura ferroviaria, de uno de los tratados más completos y mejor orientados: forma un bien provisto arsenal, al que acuden las personas más competentes nacionales y extranjeras para estudiar el problema ferroviario, que en todas las naciones tiene una trascendencia decisiva. Pero aquella obra no está al alcance del gran público, y no obstante a éste muy especialmente debe interesar ese problema, pues tan hondamente le afecta. Con muy buen acuerdo ha accedido el señor Cambó a los valiosos requerimientos que se le han hecho, de dar a la estampa en forma de folleto manual el capítulo con que termina el volumen VI de su grande obra, en el que, con suma precisión y claridad expone los términos del problema ferroviario español y la solución que a su entender debe dársele.

Contiene este folleto las materias siguientes: los dos aspectos de la crisis ferroviaria en España; trascendencia del ferrocarril y evolución de la política ferroviaria en el mundo; juicio sintético sobre la política ferroviaria en España; origen y aspecto fundamental de la crisis ferroviaria en España; la elevación de las tarifas ferroviarias; el porvenir económico de España y el problema ferroviario; el Estado es quien puede y debe resolver este problema; las tres direcciones que puede tomar la política intervencionista del Estado en materia de ferrocarriles; solución que se propone para España; justificación de la primera parte de la solución propuesta; necesidad del rescate; cómo debiera efectuarse éste; régimen de explotación de los ferrocarriles después del rescate; el rescate de las grandes líneas y los demás aspectos del problema; proyecto de rescate de los ferrocarriles españoles.

Théorie générale de l'hélice.—Hélices aériennes et hélices marines, por *S. Drzewiecki* Ingeniero. Obra coronada con el premio Monthion de Mecánica, por la Academia de Ciencias de París (Véase Ibérica, n.º 363, página 68). Gauthier-Villars, Quai des Grands Augustins, 55. París 1920.

Tratándose de una publicación que ha merecido una de las mayores distinciones con que semejantes obras pueden verse honradas, no hemos de hacer ninguna alabanza ni recomendación a ingenieros, científicos y técnicos, ni al público ilustrado en general. Baste decir que es la última palabra acerca la teoría de la hélice (por cierto nada fácil), expuesta magistralmente por quien ha dedicado toda su vida a su estudio.

En el prólogo da la definición de hélice y la compara cinemáticamente con la rueda locomotiva, haciendo ver lo mucho más difícil que es el estudio de la primera respecto del de la segunda. Parte de la resistencia que encuentra la hélice en el flúido en que se mueve, es la que se transforma en trabajo de avance; y la explicación mecánica de esta transformación y la formación y la determinación de sus leyes, constituyen el problema de la hélice propulsiva.

Hay dos maneras de enfocarlo. La primera consiste en estudiar la acción de la hélice sobre las partículas flúidas, procurar determinar los movimientos provocados por el paso de las alas, evaluar las fuerzas ejercidas para producir la traslación de las masas flúidas paralelamente al eje de rotación, y finalmente igualar la suma de tales fuerzas a la reacción experimentada por la hélice para deducir el empuje axial.

La segunda manera consiste en no considerar más que las resistencias experimentadas por las alas de la hélice durante su movimiento en el flúido, resistencias de las que se pueden medir directamente las dos componentes longitudinal y transversal, y aplicar a estas fuerzas las leyes generales de la mecánica, teniendo en cuenta el movimiento relativo de los diversos elementos del ala con respecto al flúido considerado inmóvil.

La primera manera, como fácilmente comprenderán los que entiendan un poco en tales estudios, es poco menos que imposible, y el autor enumera las dificultades y las hipótesis, hasta falsas, que hay que hacer para emprender en tal forma la teoría de la hélice. Lo más curioso del caso es que la hélice se basó en un principio en la teoría del tornillo (fué considerada el agua como una tuerca sin fin), siendo así que nada o casi nada tienen de común; esto no obstante, la hélice se aplicó a la marina y su uso se extendió cada vez más y se obtuvieron rendimientos prácticos muy notables, antes de que se estudiase a fondo su teoría: ésta ha sido precedida en muchos años y en muchos perfeccionamientos por la práctica, sin que esto quiera decir que no se hayan de reportar resultados prácticos de ella.

El autor se decide por lo tanto por el segundo método, y su primera memoria data de 1892. Los progresos de la aeronáutica y los laboratorios aerodinámicos, sobre todo el de Eiffel, son los que más poderosamente han contribuído a los adelantos de esta teoría.

Descompóngase un ala de hélice en sus elementos y asimílense éstos a alas de aeroplano o aspas de molino de viento; estúdiense las reacciones de tales elementos y luego intégrese su acción. Tal es, en sustancia, el método de Drzewiecki.

Comienza el texto definiendo estos elementos superficiales de ala; después el conjunto de los que están en un mismo radio, y las nociones de paso e incidencia. La expresión de la potencia motriz contiene un término constante, distinto según sea la razón ε de la anchura del ala a su longitud (o radio de la hélice), y la reunión de tales términos constantes es lo que se llama *razón de compatibilidad,* pues sirven para hacer ver la posibilidad de la construcción de la hélice en determinadas condiciones.

Después vienen ábacos y tablas de cálculo y aplicaciones al cálculo de los parámetros característicos del ala, en especial de las alas de paso constante, y de la anchura y forma de la misma. Luego estudia el efecto de la hélice en el flúido, las deformaciones y desgastes que tienen lugar en la misma hélice y los medios de compensarlos, y la teoría y práctica de las medidas estrobométricas y estroboscópicas; un par de capítulos, como apéndices, están dedicados al estudio de los molinetes ordinarios y autorreguladores. Siguen seis diagramas, tablas de logaritmos y una nota de M. Pillard sobre el cálculo de las hélices aéreas.

Afinidad.—Boletín de la Asociación de *Antiguos Alumnos del Instituto Químico* de Sarriá (Barcelona).

El fin que se proponen con la publicación de esta Revista los antiguos alumnos del reputado Instituto Químico de Sarriá (V. Ibérica, vol. XI, n.º 263, pág. 72) agrupados recientemente en Asociación, es, como ellos dicen, «perpetuar los lazos de unión; mostrar con las obras la solidez de la amistad: adiestrar la pluma, y derramar alientos, estímulos y esperanzas». El *Boletín* se publicará, por ahora, en los meses de enero y junio, y comprenderá las secciones: Instituto y Asociación.—Química e Industria.—Notas químicas.—Necrologías.

El primer número es una gallarda prueba de los alientos con que comienza la nueva Asociación, y ofrece sólida esperanza de un fecundo porvenir.

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 1.º — 28 MAYO 1921 — VOL. XV N.º 380

II FERIA OFICIAL DE MUESTRAS DE BARCELONA

INTERIOR DEL GRAN PALACIO DE LA FERIA *(Véase el artículo de la pág. 345)*

Crónica hispanoamericana

España

Construcciones navales (*). — *Cádiz. Botadura del trasatlántico «Manuel Arnús».*—El 22 del pasado abril se botó al agua en la factoría de Matagorda, este grandioso buque (fig. 3) destinado a la Compañía Trasatlántica, y cuya construcción honra una vez más a la Sociedad Española de Construcción Naval.

La madrina, señora viuda de Arnús, zafó por medio de un botón eléctrico, las últimas retenidas, y la majestuosa mole del nuevo trasatlántico español, obedeciendo dócilmente a tan delicada mano, deslizóse con toda felicidad al agua, entre el entusiasmo de la multitud y los saludos de los barcos surtos en la bahía. Después de la botadura fué remolcado el casco hasta los muelles de la factoría, donde ha de terminarse su habilitación.

Con motivo del solemne acto, el señor Barón de Satrústegui recordó en un discurso muy sentido los méritos excepcionales de don Manuel Arnús, Consejero de la Trasatlántica e iniciador de la factoría de Matagorda, y sus esfuerzos encaminados a conseguir el progreso de la Compañía y de la construcción naval; terminó enlazando el nombre de Cádiz con el de nuestro Augusto Monarca, siempre afecto a todas las manifestaciones de la prosperidad nacional.

El nuevo barco desplaza 12300 toneladas; su eslora es de 138 m.; la manga 17'7 m., y su capacidad de carga 8700 m.³ Sus turbinas le comunicarán una velocidad de 15 millas por hora.

Las Cámaras están decoradas al estilo español antiguo, con gran lujo y exquisito gusto, y en sus departamentos para el pasaje tienen cómoda cabida unos 1500 pasajeros. El buque está destinado al servicio de la línea de Barcelona-Filipinas.

(*) Véase Ibérica, n.° 368, pág. 147.

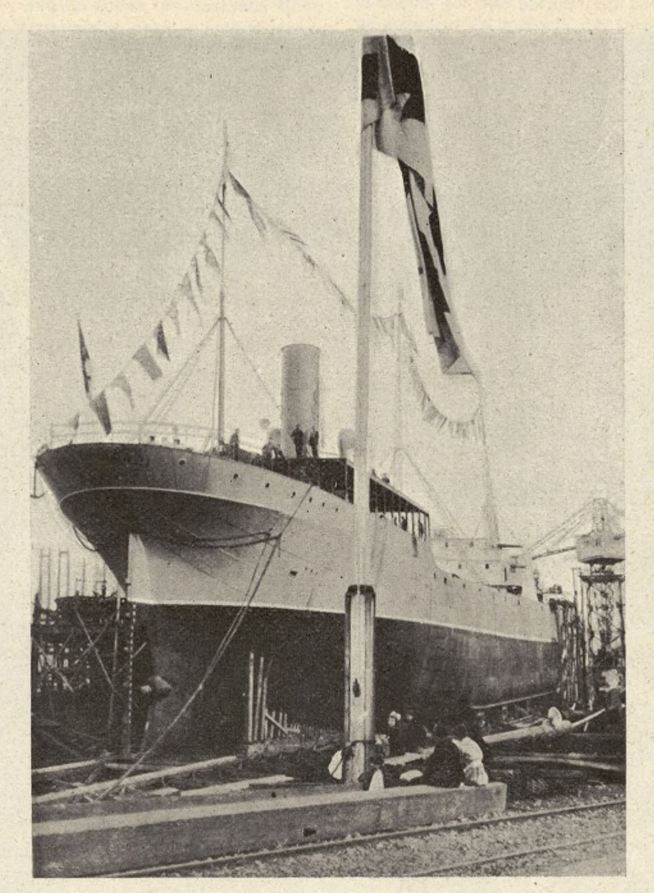


Fig. 1. Astilleros Euskalduna. Botadura del petrolero «Artza-Mendi»

En los astilleros de Matagorda se han realizado últimamente importantes reformas. En la parte oriental de la factoría se levanta un amplio taller para los forjadores, construído con armadura y viguería de hierro sobre pilares de cemento; será equipado con todos los elementos necesarios: martillos neumáticos, fraguas, ventiladores, etc.

Junto a este taller y sobre el cauce del antiguo caño de María, se trabaja en la construcción de una nueva subcentral eléctrica para el servicio de la sección de construcción naval, continuándose el terraplenado de los terrenos ganados al mar, para montar en ellos el taller de embarcaciones menores.

Astilleros Echevarrieta y Larrinaga, de Cádiz.—Fué botado el nuevo vapor *Gaztelu*, de 5500 toneladas (figura 2); forma el número once de los construídos en el astillero gaditano de Echevarrieta y Larrinaga en menos de tres años, desde su reapertura y adquisición por dicha empresa bilbaína. Es de igual tipo que los diez anteriores. Los tres últimos fueron construídos por encargo de la Compañía Naviera bilbaína «Bermeo».

Bilbao.—En la factoría Euskalduna ha tenido lugar recientemente la botadura de otra de las grandes unidades de carga, que se construyen para la Compañía Sota y Aznar. El nuevo buque, llamado *Arnotegui-Mendi*, está construído con todos los adelantos modernos, y desplaza 7700 toneladas.

Entre los buques últimamente construídos en los citados astilleros, merece especial mención el petrolero *Artza-Mendi*, fig. 1 (9159 toneladas de desplazamiento y 6145 toneladas de carga), y el nuevo remolcador de la Casa Sota y Aznar, *Arin-Mendi* (fig. 4 y 5), que ofrece notables características, y es el primer remolcador español movido exclusivamente por motor Diesel.

Es un barco de alta mar, y además de estar dispuesto para remolcador, puede servir también como buque de salvamento. Sus dimensiones son: 85'4 m. de eslora, 19 de manga, 7 de calado medio y 183 to-



neladas de desplazamiento. El motor Sulzer-Diesel, de 4 cilindros, desarrolla 410 caballos de fuerza y obra sobre el propulsor y las bombas de achique, de refrigeración y lubricación. Dos bombas Worthington de aire comprimido sirven de reserva para achicar el buque cuando el motor esté parado.

Los tanques de combustible, de 20 m.^{3}, aseguran un radio de acción de 3000 millas de marcha continua, o de 100 a 150 días de servicio ordinario.

En las pruebas alcanzó el remolcador 12 $^1/_2$ millas de marcha, y el consumo no llegó a 200 gramos de petróleo bruto por caballo efectivo y hora.

Comparado con los demás remolcadores de vapor de la ría de Bilbao el *Arin-Mendi* reúne positivas ventajas, tales como su extremada economía, la facilidad de hallarse siempre dispuesto a entrar en servicio, la posibilidad de variar a voluntad y sin preparación la fuerza de máquina, la regularidad del esfuerzo de tracción,

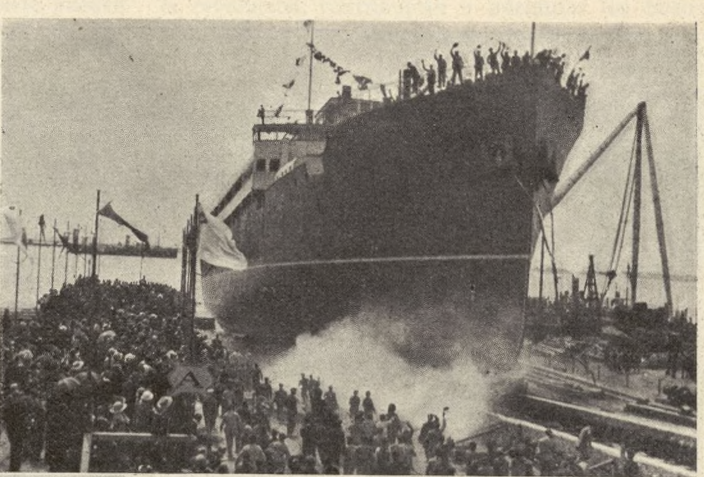


Fig. 3. Botadura del trasatlántico «Manuel Arnús»

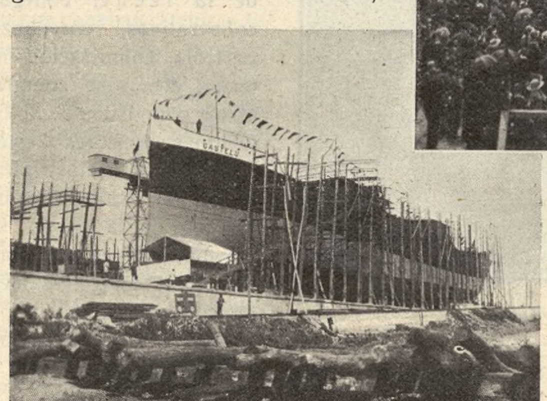


Fig. 2. El nuevo vapor «Gaztelu» *(Fots. J. de Casaux)*

la limpieza de la máquina, supresión del humo, etc. El gasto de combustible del *Arin-Mendi* es la cuarta parte que en un remolcador de vapor de igual potencia, puesto que aun cuando esta clase de buques prestan particularmente sus servicios durante las horas de la pleamar para la salida y entrada de buques en la ría, han de mantener la presión de sus calderas y consumir carbón en las horas de paro, gasto inútil que queda suprimido en el buque de motor.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En el Observatorio Fabra, ha celebrado la Real Academia de C. y A. su Junta general, bajo la presidencia del doctor don Eduardo Alcobé.

El académico señor Comas y Solá, director de la Sección Astronómica, leyó el resumen anual de los trabajos realizados por ella, notando entre los principales la observación de 140 pequeños planetas, con 163 observaciones fotográficas, que han dado lugar al descubrimiento del nuevo planeta *Barcelona,* del que damos pormenores en la noticia siguiente.

El académico doctor Fontseré, director de la Sección Meteorológica y Sísmica, leyó la reseña reglamentaria de los trabajos realizados en 1920. Presentó también el primer trabajo de una serie que ha emprendido el meteorólogo del Observatorio, señor Álvarez Castrillón, que comprende las temperaturas extremas, así como las observadas de cuatro en cuatro horas desde enero de 1914, resultando como temperatura media de este período 13'46 grados, con una oscilación de 41°4, entre las temperaturas extremas (mínima —5°2, el 16 enero 1914; máxima 36°2, el 15 agosto 1919). Expuso asimismo el funcionamiento de la organización sismológica, con la red de observaciones del NE de la Península, gracias a cuya colaboración se van precisando algunos epicentros notables de nuestro país.

El académico don Félix Mestres, leyó su trabajo de turno titulado «La intromisión del academismo y del modernismo en las Escuelas de Arte», y el académico don Ignacio Valentí y Vivó, una nota titulada «Evolución histórica de la Medicina. Su Enseñanza». Finalmente, el doctor Alcobé, hizo un breve resumen de la comunicación enviada a la Academia por el profesor de la Sorbona M. Ch. Henry, acerca del cálculo de los calores de formación de los cuerpos, según las vibraciones infrarrojas.

El nuevo asteroide o pequeño planeta «Barcelona».—Sabido es que conforme a la ley empírica de las distancias planetarias, debida a Bode (o más bien a Wolf), quedaba por llenar una laguna entre Marte y Júpiter; pero precisamente el primer día del siglo XIX se descubrió en esta región un pequeño planeta *Ceres,* al año siguiente *Pal-las,* dos años más tarde *Juno* y otros tres años después *Vesta* (1807), llamados asteroides, por suponerse que se trataba de fragmentos de un antiguo planeta descuartizado. Des-

de 1807 hasta 1845 (en que se descubrió *Astrea),* aquellos *cuatro* asteroides eran los únicos conocidos por los astrónomos; mas a partir de aquella época, los descubrimientos de pequeños planetas han sido incesantes (astrónomo hay que cuenta ya con más de cien descubrimientos de esta especie), sobre todo desde el último decenio del siglo pasado en que comenzaron a aplicarse los métodos fotográficos. Actualmente se acercan a un millar los que figuran en los catálogos (aunque con órbita determinada con certeza, no llegan a 900), donde constan las características

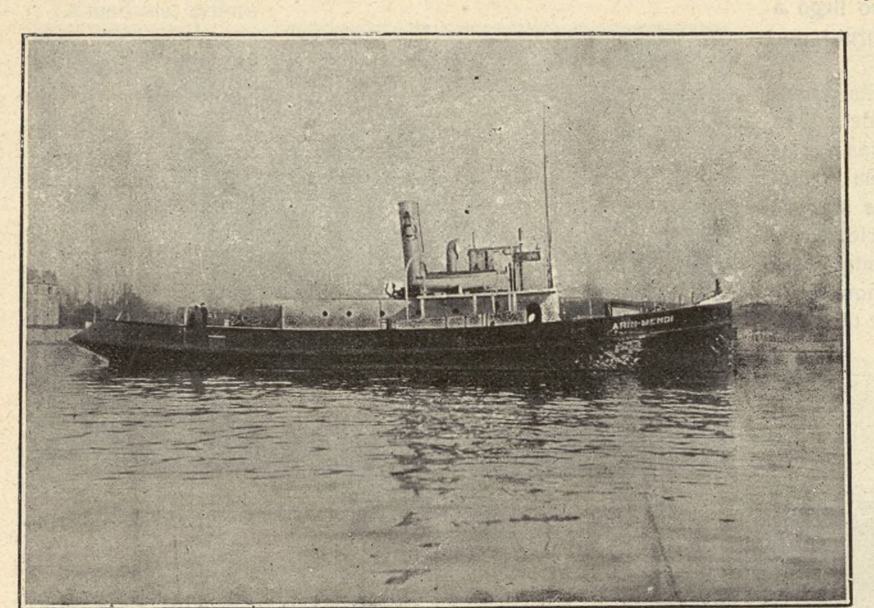


Fig. 4. El «Arin-Mendi», remolcador con motor Diesel

de cada uno: diámetro (de 15 a 800 km.), inclinación de su órbita sobre la eclíptica (hasta más de 34°), longitud del perihelio y del nodo ascendente, etc.

En la noche del 3 de febrero del año actual, el señor Comas y Solá, tuvo la satisfacción de ver en una de sus fotografías, las huellas de un astro, que según los elementos calculados por diferentes astrónomos nacionales (doctor Pólit), y extranjeros (doctor Strake, Fabry, Jekhowsky y Blondel), parece ser un nuevo pequeño planeta, al que su descubridor ha dado el nombre de «Barcelona». Sus elementos (por ahora provisionales) son: inclinación, al rededor de 33°; ángulo de excentricidad, unos 10°; semieje mayor, más de dos veces el semieje de la órbita terrestre; diámetro, unos 80 km.; distancia mínima a la Tierra, unos 160 millones de kilómetros.

Llama extraordinariamente la atención la enorme inclinación de este asteroide; pues, aunque no es raro hallar entre los pequeños planetas inclinaciones superiores a las de los grandes (la mayor de éstos, la de *Mercurio*, no llega a 7°), sin embargo, solamente se conocen unos 20 asteroides cuya inclinación pase de 25°. Únicamente tienen inclinación superior a 33°, *Pal-las* (34°43'), y probablemente *Zerlina* (unos 34° y medio).

Vulgarización agraria.—Organizada por la Granja Agrícola de la fundación Rodríguez Fabrés, la Granja Escuela práctica de Agricultura, y con la cooperación de importantes entidades de Salamanca, se ha celebrado en dicha capital, desde el día 9 al 15 del corriente, un curso breve e intensivo de vulgarización agraria, que terminó solemnemente con la popular *Fiesta de la Agricultura.*

Las lecciones y conferencias del cursillo, a cargo de distinguidos profesores y especialistas, versaron sobre análisis de tierras y selección de semillas, práctica de ensilaje, valor agrícola y comercial de los abonos, sericicultura, manejo de arados, la vida de las plantas, abonos, nuevo método de cultivo en el secano, análisis de vinos, cultivo mecánico de la tierra, explotaciones pecuarias, análisis y manipulación de la leche, bodegas cooperativas, enseñanza agrícola, colonización interior, etc., y se completaron con visitas a explotaciones agrícolas y establecimientos industriales.

En la sesión solemne del día de la fiesta, se aprobaron diversas conclusiones, como resumen de las aspiraciones de la clase agricultora, que han sido elevadas al Gobierno de Su Majestad.

Concurso de la «Unión Ibero Americana».—La «Unión Ibero Americana» ha anunciado su concurso del año 1922, para premiar el trabajo que mejor desarrolle el siguiente tema: «Importancia para la civilización iberoamericana del fomento de la navegación, que acreciente y aproxime los intereses de todo orden entre los diferentes países de nuestra raza.»

Los concursantes, al desarrollar libremente el tema en los varios aspectos de su contenido social, han de estudiar principal y prácticamente las relaciones económicas y sus aplicaciones comerciales. La extensión de los trabajos, que habrán de estar escritos en castellano, no deberá exceder de 350 páginas de impresión, en 4.°. El premio consistirá en la cantidad de 4000 pesetas y 200 ejemplares de la obra impresa, que quedará propiedad de la «Unión Ibero Americana», la cual podrá editarla y reimprimirla como lo juzgue conveniente. La Junta Directiva nombrará un Jurado para la calificación de los trabajos presentados.

Los trabajos podrán presentarse, hasta el día 31 de marzo de 1922, en la Secretaría General de la «Unión Ibero Americana», calle de Recoletos, n.° 10, Madrid.

El arte rupestre en España.—El sacerdote francés Rdo. Breuil, ha publicado en la revista *L'Anthropologie*, una serie de Memorias acerca del arte rupestre en España, y en una notable conferencia dada en el Instituto Francés, de Londres, el 9 del pasado febrero, resumió sus estudios sobre aquel arte, que floreció en nuestra Península y en el sur de Francia durante la llamada *edad del reno.*

Manifestó en dicha conferencia que en la región donde se encuentran muestras de este arte, pueden distinguirse tres centros o localidades de independiente o semindependiente desarrollo: el N de España y SW de Francia, el E de España y el S de la misma península. Las pinturas de los dos primeros centros son obra de dos pueblos distintos, aunque ambos fueron cazadores, y en sus pinturas representaron a los animales que cazaban o tenían domesticados, tales como el mamut, reno, bisonte y caballo. En el sur de España, al contrario, el pueblo que cultivó el arte rupestre se dedicaba al pastoreo, y sus costumbres se ven reflejadas en las pinturas, que pierden el realismo que se observa en los dos primeros centros, para adquirir formas más convencionales. Según Breuil, por el estudio de estas pinturas será posible trazar la evolución de un sistema alfabético. El arte rupestre español tiene bastantes puntos comunes con el arte de los bosquimanos del África del Sur.

ooo

América

Argentina.—*El ferrocarril a Jachal.*—El día 13 del pasado marzo se inauguraron oficialmente las obras de construcción del ferrocarril a Jachal, cuyo coste será de unos 20 millones de pesos; el recorrido total es de 200 kilómetros aproximadamente.

Se ha determinado que la línea parta de la estación Coll, del Ferrocarril Argentino del Norte, para evitar la construcción de un puente sobre el río San Juan, cuyo coste sería muy elevado. Así, pues, arrancará del departamento de Angaco Sur, pasará por Angaco Norte y Albardón hasta Ullún, desde donde seguirá al Norte hasta entrar en el paraje denominado Vista Larga, y por Mata Gusanos y El Balde hasta Tucunuco y Jachal.

Según el ingeniero director, señor Quinteros, la línea podrá estar terminada dentro de año y medio, con tal de que no falte el material necesario para los trabajos. Se han adquirido ya unos 100 km. de rieles.

México.—*Los transportes y la minería.*—Los intereses mineros mexicanos van recobrando su importancia, y algunas minas dan sorprendentes resultados por su inesperada y remuneradora producción. El éxito de la industria minera depende principalmente de las facilidades para la adquisición y transporte de maquinaria, y del acarreo de los productos; y como los ferrocarriles van reparando los considerables destrozos y enormes perjuicios que sufrieron durante el período de la revolución, contribuirán a adelantar los buenos resultados que se esperan de la minería mexicana.

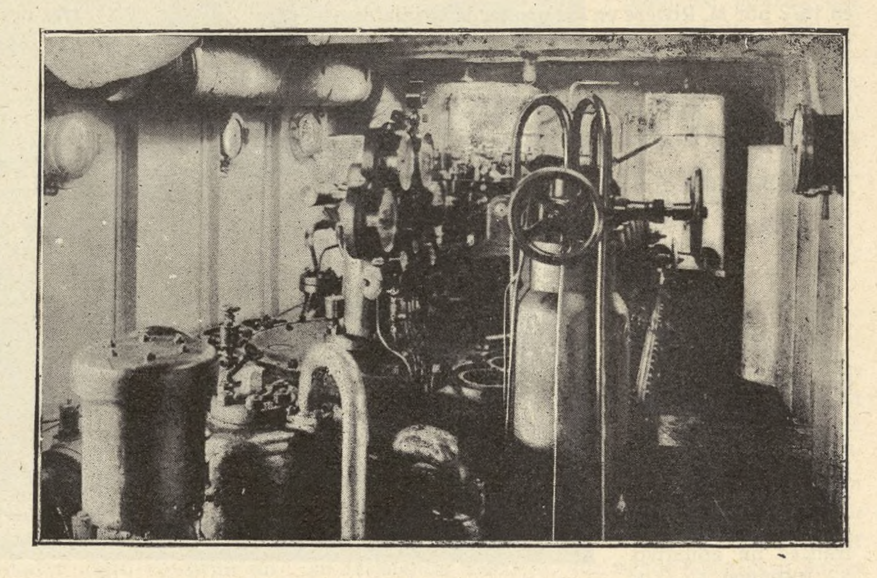


Fig. 5. Cuarto de máquinas del remolcador «Arin-Mendi»

El ferrocarril de Laredo a la ciudad de México se halla en excelentes condiciones, y algunos trenes de esta línea alcanzan una velocidad de 80 kilómetros por hora. Entre dicha ciudad y Durango, y entre Durango y Torreón, el estado de la línea es menos satisfactorio; el trayecto entre Torreón y Monclova se halla en buenas condiciones de trabajo, pero requiere algunas reparaciones. El trozo que está en peores condiciones es el de Monclova al Paso del Águila.

El material móvil necesita con urgencia ser ampliado. Durante el período revolucionario se inutilizaron unas 400 locomotoras y 10000 vagones de carga, y también fué muy elevada la pérdida de coches de pasajeros. Durante dicho período se destruyeron todos los puentes de madera, y muchos de ellos no se han reemplazado sino de modo interino. La mayor parte de los puentes de hierro destruídos por los revolucionarios, han sido restaurados; pero un número considerable de estaciones, almacenes, tinglados, etc., permanecen todavía casi en ruinas.

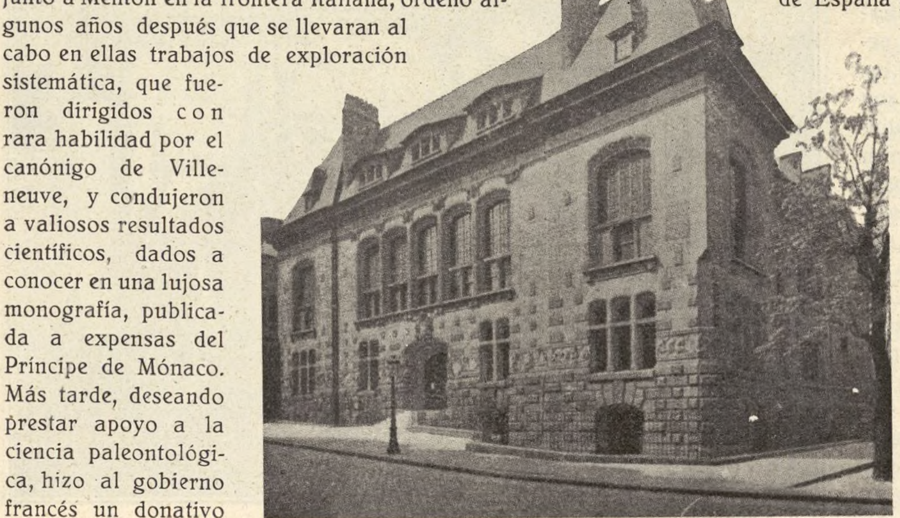
Puede calcularse que en todas las líneas ferroviarias de México, hay unas 350 locomotoras y centenares de vagones de carga, que necesitan reparación. Los talleres de Aguascalientes tienen unos 2000 obreros ocupados activamente en estos trabajos.



Crónica general

Instituto de Paleontología humana. — Mucho tiene que agradecer la Oceanografía al Príncipe de Mónaco, quien en el Museo fundado y sostenido por él, ha logrado reunir notabilísimos ejemplares recogidos en diversas exploraciones de la superficie y los abismos del mar (V. Ibérica, Vol. V, n.° 127, pág. 361), pero también la ciencia paleontológica, en especial la paleontología humana, le es deudora de valiosos estímulos y apoyos.

Interesado por los descubrimientos realizados en 1872 por M. Rivière en las grutas de Grimaldi, junto a Menton en la frontera italiana, ordenó algunos años después que se llevaran al cabo en ellas trabajos de exploración sistemática, que fueron dirigidos con rara habilidad por el canónigo de Villeneuve, y condujeron a valiosos resultados científicos, dados a conocer en una lujosa monografía, publicada a expensas del Príncipe de Mónaco. Más tarde, deseando prestar apoyo a la ciencia paleontológica, hizo al gobierno francés un donativo de 1600000 francos para la construcción de un *Instituto de Paleontología humana,* fundación que fué declarada de utilidad pública en diciembre de 1910. Mientras se construía el edificio, el Comité técnico y científico del Instituto, compuesto de doce miembros, franceses o extranjeros (el director técnico ha de ser de nacionalidad francesa; actualmente desempeña este cargo M. Marcellin Boule), se dedicó ya a activos trabajos, y los profesores Rdos. Breuil y Obermaier emprendieron en Francia, en España y en algunos parajes de la Europa central, exploraciones importantes, y se estimulaban con subvenciones los trabajos de otros investigadores.



Fachada principal del Instituto de Paleontología humana (*Fots N. V.*)

El edificio del Instituto, construído según los planos del arquitecto M. Pontremoli, se hallaba casi terminado al estallar la guerra, y se ha inaugurado con toda solemnidad el 23 del pasado diciembre, asistiendo a este acto el presidente de la República francesa, el fundador del Instituto, diversas autoridades y distinguidos hombres de ciencia de Francia y otras naciones, y representantes de los más importantes centros y entidades científicas.

Se halla situado el Instituto en el Boulevard de Saint-Marcel, y sus fachadas están adornadas con elegantes frisos alegóricos debidos al cincel del señor Roux. En el subsuelo hay vastos locales para desembalar y clasificar provisionalmente los objetos hallados en las expediciones, y talleres de preparación y moldeado. En la planta baja se encuentran una gran sala de conferencias y de exposición, laboratorios de fotografía y de química, gabinetes de trabajo para profesores, dirección, secretariado, etc.

En el primer piso se hallan una numerosa biblioteca, y tres salas, llamadas de *comparación*, en las que se han reunido valiosos ejemplares de los sitios ya explorados, y reproducciones de las pinturas rupestres descubiertas en algunas grutas de España y de Francia, porque, si bien el edificio no es propiamente un Museo, y su objeto no es allegar colecciones, ha de poseer, para la enseñanza y el estudio, series tan completas como sea posible, de objetos de comparación en los diversos dominios de la Etnografía prehistórica, Antropología, Anatomía comparada y Paleontología de las últimas épocas geológicas.

Según sus estatutos, el nuevo establecimiento tiene por objeto el progreso de la Ciencia en todas las cuestiones relativas al origen e historia del hombre fósil. Sus principales medios de acción son: 1.° Laboratorios donde se estudia el producto de las buscas y excavaciones efectuadas por el personal del Instituto o bajo su dirección. 2.° Publicaciones que den a conocer los resultados de estas buscas e investigaciones científicas; publicaciones que según la voluntad del Príncipe de Mónaco se distribuyen gratuitamente entre los establecimientos y personas a quienes pueden interesar más directamente. 3.° Cursos y conferencias acerca de Paleontología humana y de Prehistoria.

Las altas presiones.—Jaime Thomson y su hijo Guillermo, tan famoso bajo el nombre de Lord Kelvin, mostraron ya en 1852, que con el aumento de presión disminuye el punto de fusión del agua. Esta propiedad es exclusiva de los cuerpos que aumentan de volumen al pasar del estado líquido al sólido; y al contrario, para aquéllos que aumentan de volumen al pasar del estado sólido al líquido, el punto de fusión se eleva cuando la presión aumenta.

Las investigaciones de los Thomson no se realizaron más que empleando débiles presiones, ya que el do-

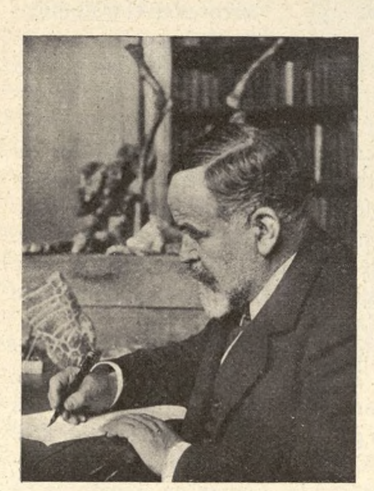
minio de las grandes presiones no fué explorado hasta más adelante por Parsons, y principalmente por Tammann, quien desde 1897 a 1900, se dedicó a investigaciones que han llegado a ser clásicas, valiéndose de presiones hasta de 3000 kg. por centímetro cuadrado.

El doctor norteamericano Bridgmann, ha extendido todavía este dominio de altas presiones accesible a las investigaciones físicas, y ha ideado dispositivos que le permiten experimentar con presiones que alcanzan a 20000 kg. por cm². Para dar idea de la magnitud de semejantes presiones, recuérdese que la presión desarrollada en el alma de los cañones más potentes es del orden de 2000 kilogramos por cm², y que en el paraje más profundo del Océano, la presión es de unos 1000 kigramos por cm².

Biblioteca del Instituto de Paleontología humana (*Fots. N. V.*)

No es difícil ejercer presiones de este orden en cuerpos sólidos, pero muy otra cosa es cuando se trata de operar en líquidos contenidos siempre en recipientes sólidos, como se propuso el doctor Bridgmann. Este experimentador logró construir un tubo análogo al de un cañón, que podía resistir extraordinarias presiones, y de este modo llegó hasta 40000 atmósferas, pero no efectuó mediciones precisas más que hasta 20000.

Entre las interesantes observaciones realizadas se cuentan el extraordinario aumento de rigidez experimentada por las sustancias blandas y plásticas en las condiciones usuales: así es que la parafina, a la presión de 20000 atmósferas se hace más rígida que el acero; y el caucho se convierte en duro y quebradizo.



M. Boule, Director del Instituto

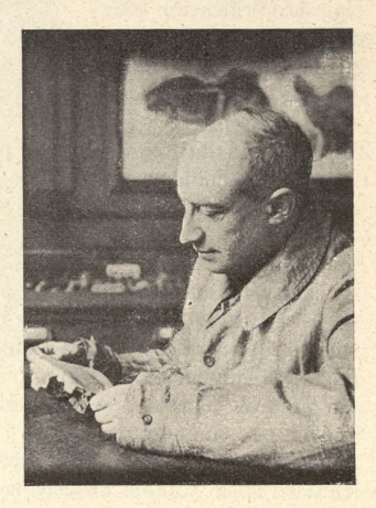
Son notables los cambios del hielo. Tammann operando hasta 3000 atmósferas obtuvo tres clases de hielo: el I (ordinario) que bajo la presión de 2200 kg. no funde hasta —22°; el III, formado al subir aquélla, es más denso que el agua y su punto de fusión sube con la presión; y el hielo II, de densidad intermedia.

Bridgmann, con más elevadas presiones observó la existencia de otras dos clases de hielo, que llamó V y VI. La V ha sido observada entre —10° y 0°, y la VI entre —10° y +80°: su punto de fusión es de +80°, cuando la presión llega a 20000 kg. Bridgmann ha podido, por consiguiente, obtener hielo a una temperatura en la que en las condiciones ordinarias, el agua se halla cerca de su punto de ebullición.

El mismo experimentador ha emprendido también estudios acerca de las transformaciones del fósforo a elevada presión, y las variaciones de conductibilidad eléctrica de diferentes metales, según la presión, y sobre la compresibilidad de gran número de cuerpos. Es curioso consignar que la mayor parte de los metales, a 0° C y presiones de 12000 kg. toman volúmenes inferiores a los que tendrían a la presión ordinaria y a la temperatura del cero absoluto; y que su resistencia eléctrica, que tiende hacia cero en las proximidades del cero absoluto, no se modifica sino muy débilmente en el metal tomado a cero grados centígrados, a muy altas presiones.

La desvitrificación del vidrio. – Se admite generalmente, siguiendo la opinión expuesta por Tammann y otros investigadores, que la desvitrificación progresiva de ciertos vidrios soplados, depende de la tendencia a la formación de núcleos cristalinos, de donde procede luego la cristalización.

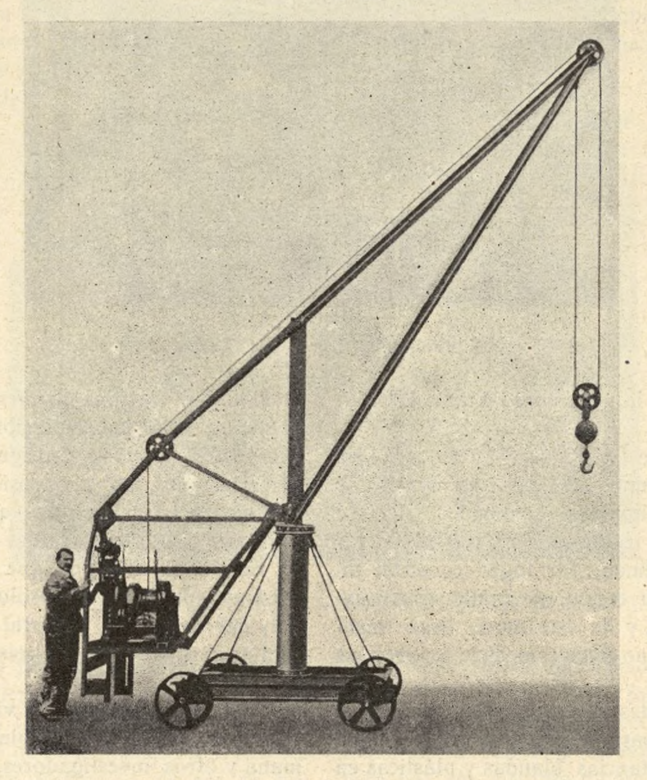
Según recientes trabajos de Germann (*Journ. of the Amer. Chemical Soc.*, enero 1921), la desvitrificación de los vidrios de laboratorio tendría una explicación mucho



M. l'abbé Breuil (*Fots. Boyer*)

más sencilla en la acción de la humedad atmosférica, hacia la cual el vidrio posee considerable afinidad. Los silicatos del vidrio se hallan más o menos hidrolizados, con formación de ácido silícico e hidróxidos de calcio y de sodio. Las bases absorben el anhidrido carbónico del aire, produciendo a veces eflorescencias, y se eliminan con el lavado. Al contrario, el calor expulsa la humedad, deshidrata el ácido silícico, y deja la sílice en forma de película infusible en la superficie del vidrio, que se vuelve opaco. A veces, la sílice se disuelve en el silicato subyacente, y la superficie recobra su transparencia, pero, por lo general se forma un silicato de calcio poco fusible, en el cual se desarrollan poco a poco los cristales, como en los fenómenos de desvitrificación estudiados por Tammann, pero en este caso la cristalización procede de la superficie, y no del interior del vidrio.

El autor apoya su opinión en el hecho de que un vidrio muy desvitrificado, lavado cuidadosamente con ácido fluorhídrico diluído, que quita la sílice separada superficialmente, vuelve a ser por completo transparente, cuando se trabaja al soplete. Por otra parte se impide enteramente la desvitrificación de vidrios antiguos, sometiéndolos a la acción del calor, después de haberlos lavado con ácido fluorhídrico diluído.



Grúa transportable, movida por un motor de petróleo

Grúa portátil con motor de petróleo.—Entre los aparatos exhibidos en la Exposición de Industrias para la construcción de edificios, organizada en el Olympia de Londres, figuraba la grúa portátil, de que da clara idea el adjunto grabado, presentada por la casa «Hill and Co.» de dicha capital.

El aparato va montado sobre una plataforma con cuatro ruedas, que sirve para poderlo transportar fácilmente; el movimiento de elevación se logra mediante un motor de petróleo, de dos cilindros. Puede elevarse a 4'5 metros un peso de $^1/_2$, o de 1 tonelada, en uno u otro de los dos modelos construídos por la casa. Una característica notable de este modelo de grúas es el engranaje dinamométrico, que permite graduar convenientemente la velocidad de elevación.

El láudano.—En las obras de Paracelso, famoso médico y químico suizo, que floreció en el siglo XVI, es donde por primera vez se encuentra la palabra láudano: se designaba con ella una preparación compuesta de oro, perlas, asfalto, antimonio, mirra y áloes. Esta fórmula no contenía opio, pero al mismo Paracelso le cabe el mérito de haber dado a conocer otra fórmula que permitía administrar el precioso narcótico, asociado con zumo de naranjas y membrillos, canela, clavos de especia, almizcle, ámbar, azafrán, coral y perlas.

Tal es la génesis de una droga, que al cabo de cerca de cuatro siglos de su primitiva preparación, goza aún de universal nombradía. Su importancia fué tan grande, que los más renombrados médicos tenían como un honor asociarla a su nombre, ideando ciertas modificaciones a la fórmula primitiva, y añadiendo al opio algunas sustancias capaces de corregir sus defectos y coadyuvar a su acción. Así se vió figurar sucesivamente en la farmacopea los láudanos de Quercetanus, Crollius, Zwinger, Lancelot, etc. Las preparaciones, a menudo sumamente complicadas, presentaban grandes diferencias en la cantidad de opio que contenían, y podían originar errores en el tratamiento de los enfermos.

Al célebre médico inglés Tomás Sydenham, nacido en 1624, pertenece el mérito de haber indicado una fórmula más sencilla y de una dosificación más rigurosa. He aquí cómo la describió en 1670 y cómo figuraba todavía en algunos formularios de 1884: «Vino de España, 1 libra; opio, 2 onzas; azafrán, 1 onza; polvo de canela, 1 dracma; polvos de clavos de especia, 1 dracma. Póngase todo en el baño-maría durante dos o tres días, hasta que el licor haya adquirido la consistencia deseada».

Sydenham empleaba su remedio en el tratamiento de la disentería. 20 gotas pesaban próximamente 1 gramo, y contenían 0'05 centigr. de opio. Para los adultos, dosis de 15 gotas, y de 2 para niños de un año.

En los actuales códigos farmacéuticos, se ha variado algo aquella fórmula, aunque, en opinión de *La Presse Médicale*, de 23 del pasado abril, no hay motivos fundados para esta variación.





II Feria Oficial de Muestras de Barcelona ☙ 20 Abril-5 Mayo de 1921

SUPLEMENTO DE PUBLICIDAD COMERCIAL E INDUSTRIAL

POR FRANCISCO PALENCIA

VIUDA DE J. F. VILLALTA, S. C. - BARCELONA

Esta gran Casa nacional, única especialista en España en la construcción de maquinaria, hornos y secaderos para la industria cerámica, presentaba en la Feria de Muestras un stand característico de su industria, el cual llamó mucho la atención de los visitantes, que con frecuencia se estacionaban en grupos ante los interesantes modelos expuestos.

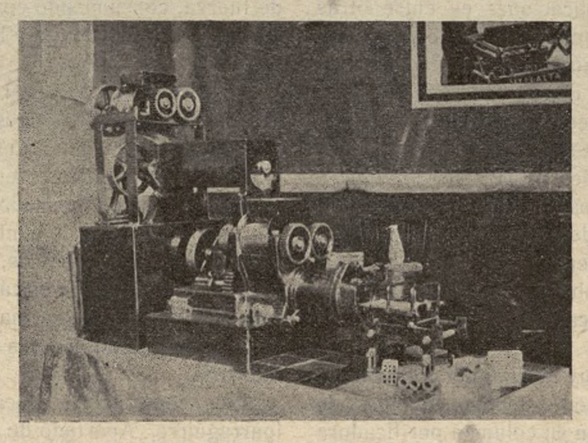
Entre otros, dignos de atención, aparecía en primer término un modelo, fielmente ejecutado, en escala de 1 : 5, de una instalación compuesta de un triturador a cilindros, un mezclador-amasador, un laminador y una máquina de fabricar ladrillos, tejas, tubos, rasillas, etc., según puede verse en la adjunta fotografía. En este modelo podía seguirse detenidamente el curiosísimo y sumamente perfeccionado método de fabricación. La tierra se vierte en lo alto de la trituradora, y sin que intervenga operario alguno en la preparación ni manejo de la pasta, salen por la parte inferior de la máquina los materiales ya moldeados y cortados al largo o grueso conveniente.



Exterior del stand en la Feria de Muestras

Es interesante saber que la Casa Viuda de J. F. Villalta, S. C., que data del año 1897, fecha desde la cual se dedica exclusivamente a la maquinaria y hornos de cerámica, tiene montado su negocio sobre bases sólidas y científicas. En efecto, dispone de un bien equipado laboratorio y parque de pruebas a disposición de sus clientes, a fin de ensayar las arcillas que se deseen destinar a la fabricación de ladrillos, y poder en cada caso especial elegir la maquinaria conveniente y formular un presupuesto. Sus oficinas técnicas están instaladas Nueva San Francisco, 28, Ap. Correos 65, Barcelona. Semejante método, sancionado por la práctica, ha sido el preferido por los ingenieros señores Villalta como el de mejores y más prácticos resultados. De todos es sabida la gran variedad de arcillas que existen en las diferentes localidades y hasta en una misma, y la diversidad de productos cerámicos que se fabrican; pues bien, no es posible en la práctica generalizar un sistema de fabricación de los materiales y un proceso de preparación de los barros para tantas calidades diversas de arcillas, ya que cada clase de ellas y cada orden de productos requieren su tratamiento especial.

De ahí que la Casa Villalta cuente con una variada colección de máquinas, entre preparadoras, auxiliares, fabricadoras, etc., acomodadas a los diversos casos de la industria alfarera en cada localidad y para cada producto, y esto unido a los conocimientos que una larga experiencia les ha suministrado acerca de las necesidades y conveniencias de la industria cerámica en España y en la América española, colocan a la Casa en lugar preeminente, que le permite la competencia con la maquinaria extranjera. Y aun más; está en condiciones *superiores* para suministrar la maquinaria, hornos y secaderos propios para cada ramo.



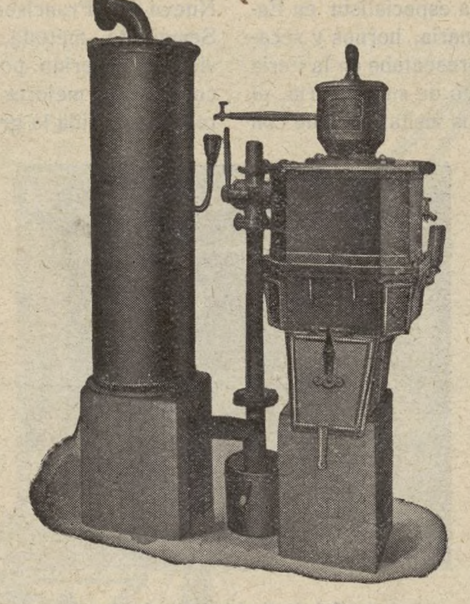
Modelo de instalación para fabricar ladrillos

Maquinaria de su invención construída en España con materiales y obreros españoles; profundo conocimiento de las arcillas del suelo español y de las condiciones de nuestras industrias cerámicas; estudio concienzudo de cada caso, y honorabilidad absoluta... he ahí las características de la Casa Villalta.

LOS GASÓGENOS PATENTADOS SISTEMA CERVERA

Los talleres mecánicos Sómme & Sund de Bilbao, dedicados a la maquinaria moderna para fábricas de conservas, motores de explosión y de gas pobre, molinos desintegradores, molinos harineros, etc., presentaban en la Feria de Muestras un modelo en acción de su celebrado *Gasógeno Cervera* ante el cual se estacionaba numeroso público examinando su funcionamiento.

Los Gasógenos patentados sistema «Cervera» para la producción de gas pobre, están llamados a ocupar un puesto importantísimo en muchas industrias, por la sencilla razón de que con su uso puede obtenerse *fuerza motriz* o *calor,* según convenga, en condiciones excepcionalmente económicas, y como por ningún otro sistema.


Gasógeno Cervera, sencillo

Estos gasógenos emplean como combustible los *residuos* de carbón vegetal o de antracita, no tienen sus hogares revestidos de material refractario, con lo cual desaparecen las frecuentes y costosas reparaciones de los gasógenos de otros sistemas y se evitan además las paradas. No tienen complicación alguna habiéndose llegado en ellos al máximo de sencillez en su construcción, montaje y conducción; todos sus órganos están a la vista, no ofrecen peligro alguno de explosión y es dado confiar su manejo a cualquier persona, con tal que sólo tenga un poco de atención y buena voluntad. *(Véase el artículo de la Feria).*

Una de sus frecuentes aplicaciones es entre otras muchas, en las fábricas de conservas, donde se los emplea para alimentar los aparatos de soldar, reduciendo así enormemente el gasto de combustible.

El Gasógeno Cervera se construye en cinco tamaños: Tipo Z capaz de alimentar un motor de gas pobre de 1 $^1/_2$ caballos efectivos o de dar gas suficiente para el consumo de unos 5 aparatos de soldar a mano. Tipo X. Capacidad: alimentación de un motor de 3 caballos ó 10 soldadores. Tipo A. Idem motor de 5 caballos ó 20 soldadores. Tipo B. 10 caballos ó 40 soldadores y Tipo C. Para motor de 20 caballos u 80 soldadores a mano.

Siendo frecuentemente muy desigual el consumo de gas en las industrias, a veces conviene en lugar de montar un solo generador con su columna purificadora correspondiente, instalar dos o más generadores en serie, pero con una sola columna de capacidad adecuada para recibir y purificar el total del gas producido. En lugar de uno solo del tipo B por ejemplo, capaz de alimentar 40 soldadores, se montan dos generadores del tipo A acoplados, cada uno capaz de alimentar 20 soldadores. En épocas de menor trabajo se enciende solamente un generador, con lo cual se obtiene una economía en el consumo.

Cada hora pueden producir los cuatro tipos próximamente las siguientes cantidades de gas pobre. El tipo Z unos 3 $^1/_2$ metros^3, el X unos 7 $^1/_2$, el A unos 12 $^1/_2$, el B unos 25 y el C unos 50.

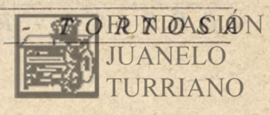
Se calcula que un kilo de antracita inglesa de 8.500 calorías da sobre 4 m.^{3} de gas pobre, la española de 7.000 calorías 3'10 m.^{3}, la de 6.000, 2'28 m.^{3} y el carbón vegetal de 6.000, 2'75 m.^{3} de gas pobre. Las calorías de un metro cúbico de gas pobre se calculan en 1.400, mientras las calorías del metro cúbico de gas de alumbrado se estiman en unas 5 500. La proporción entre gas pobre y gas rico de alumbrado viene a ser próximamente 1 por 4.

Siendo muy elevado el precio de la gasolina, puede convenir en muchos casos reformar los motores de gasolina, poniéndolos en condiciones para trabajar con el gas pobre producido por el «Gasómetro Cervera».

En estos casos hay que tener presente que el rendimiento del motor se reduce próximamente un 35 por 100, es decir, que un motor que trabajando con gasolina diese 10 caballos, dará alimentado de gas pobre sobre 6 $^1/_2$ caballos de fuerza, consumiendo como antes hemos dicho, sobre 700 gramos por caballo y hora de buen carbón vegetal menudo.

No terminaremos esta reseña sin indicar que la lista de referencias de los gasógenos que tiene instalados la Casa Sómme & Sundt, manifiesta la grande aceptación que han obtenido en el mercado, pues figuran muchísimos aparatos instalados en fábricas de conservas, de tejidos, géneros de punto, de lonas, de cerámica, cemento, cristal, mosaicos, yeso, juguetes, y otras; en fundiciones, serrerías mecánicas, extracción de aguas y riegos, molinos de harina, salinas, linotipias, centrales de electricidad, y otras diversas aplicaciones de la industria.

Los constructores señores Sómme-Sundt, calle Iparraguirre, Apartado de Correos n.º 22, Bilbao, proporcionan proyectos técnicos y presupuestos de las instalaciones y tipos convenientes, según el uso industrial a que se destinen los gasógenos, e informarán a aquéllos de nuestros lectores que se interesen por tan ventajosos aparatos.



Domingo Sert. Tejidos de lana, seda, algodón, yute y sus mezclas

No faltó en la II Feria de Muestras de Barcelona esta prestigiosa y antigua casa industrial, con la presentación de una nutrida instalación adosada al muro derecho de la gran nave del Palacio de la Feria, de sus artículos: tejidos de lana, seda, algodón, yute y sus mezclas.

Esta Casa, que hasta no ha mucho, giraba bajo la razón social de SERT HERMANOS, fué fundada en el año 1850 por don Domingo Sert y Rius, padre del actual gerente de la empresa, don Domingo Sert y Badía.

Siguiendo la tradición industrial de que con razón se enorgullece Cataluña, el negocio del padre fué amorosamente conservado y engrandecido por los hijos don Francisco y don Domingo, últimos gerentes de la firma SERT HERMANOS.

Al ocurrir el fallecimiento, hará unos dos años, del socio D. Francisco, primer Conde de Sert, quedó su consocio, don Domingo, único sucesor de la Casa, y dando una prueba de su entusiasmo y de su afecto a la industria creada a iniciativa de su venerado padre, en lugar de retirarse a gozar del fruto de su trabajo en tranquilo retiro, decidió poner todas sus energías al servicio de la labor trazada por sus antepasados. En esta decisión entró por no poco el deseo de sostener al numeroso personal de empleados y obreros ocupados en sus establecimientos fabriles.

La Casa SERT posee actualmente varias fábricas: en la Sagrera (Barcelona, S. M.), Taradell, San Cugat, Sabadell, etc. La primitiva fábrica fué la de Barcelona, instalada en la calle de Trafalgar, número 42, en donde hoy radica la casa Central, y cuya espaciosa planta baja es ocupada por las oficinas, el despacho de ventas al por mayor, los departamentos de expediciones, etc. La fábrica de la Sagrera, es la más importante de todas, y en ella se realizan las operaciones de preparación, hilaturas, tejidos y anexos, etc.



Notable instalación de la Casa SERT, en el interior del Palacio de la Feria de Muestras. Stand 431, departamentos números 722 al 724

Durante el transcurso de la guerra europea entregaron estas fábricas grandes cantidades de mantas y paños a los ejércitos de Francia, Inglaterra, Italia, Rusia, Bélgica y Estados Unidos, cumpliendo los contratos establecidos con los gobiernos de las mencionadas naciones a completa satisfacción.

En todas las exposiciones mundiales en que fueron presentados los artículos de estas fábricas, recibieron honrosas recompensas y distinciones honoríficas, y el gran diploma de honor en la Exposición de Viena de 1873, proclamando así el prestigio de la industria catalana en los mercados extranjeros.

No terminaremos esta reseña sin una nota simpática de la visita a la Casa SERT. Mucho nos complació ver que eran atendidos los obreros y empleados con laudable generosidad y espíritu cristiano. Además y desde hace muchísimos años, antes de que el Estado se preocupase de ello, los señores Sert implantaron en sus fábricas la pensión de invalidez y la jubilación para aquellos obreros que por su edad o impedimento físico no puedan llevar a su pobre hogar el pan cotidiano, fruto de su trabajo.

ORBIS S. A. Máquina de escribir CONTINENTAL - Muebles para despachos

La instalación de esta importantísima casa ocupaba en la feria de Muestras los stands números 756 al 758. Al frente de ellos se hallaba el Director gerente, don Percy R. Chown, persona competentísima y experta, a cuya incansable gestión se debe el floreciente desarrollo alcanzado por la casa Orbis.

En amistosa y agradable conversación fuimos recorriendo el stand y el señor Chown nos informó por menudo de los objetos expuestos, de los cuales procuraremos dar una ligera idea.

MÁQUINA DE ESCRIBIR «CONTINENTAL».—En los dos modelos expuestos de esta máquina pudimos hacernos cargo de las principales ventajas que reúne, tales como solidez a toda prueba, gran velocidad de escritura, 45 teclas que dan 90 signos, desgaste uniforme de la cinta que le asegura el doble de duración, gran fuerza de penetración de las palancas portatipos, cierre secreto de las teclas, limpieza de los tipos, etc.

Entre los recientes éxitos de la CONTINENTAL se cuenta el que haya sido escogida por los ferrocarriles del Norte para varias de sus oficinas en Madrid y provincias; con este fin la Casa Orbis ha recibido un pedido de 50 máquinas.



Stand de la Casa: En primer término la máquina de escribir CONTINENTAL, la máquina de dictar ODEON máquinas de calcular, etc. Al fondo los muebles para despacho, aparatos multicopistas y la bicicleta marca «Panthère»

MUEBLES PARA DESPACHOS.—También nos mostró el señor Chown varios y riquísimos muebles para oficina, producción de la fábrica que Orbis, S. A., tiene establecida en Ruzafa, Valencia. No obstante el corto tiempo que funciona dicha fábrica, pues se estableció en el año 1919, sobresale entre todas las demás, tanto por su organización como por lo esmerado del trabajo. Sus producciones son mucho más perfectas que las que hoy día se hacen en los Estados Unidos, país de origen de esta clase de muebles.

OTROS ARTÍCULOS.—Vimos funcionar máquinas para calcular, multicopistas de varios sistemas, una máquina para copiar cartas, y por último la máquina para dictar *Odeon,* que funciona como un gramófono, impresionando un cilindro que luego la mecanógrafa aplica a la máquina reproductora, oyendo la voz de su jefe como si le dictara. Exponían también las acreditadas bicicletas marca «Panthère».

La Casa Orbis, S. A. tiene su despacho comercial en la calle de Balmes, 12, esquina a la de Cortes, Barcelona, y envía el catálogo de sus muebles y de la máquina CONTINENTAL a quien los solicite.

La Casa Carbonell y C.ª - Maquinaria para el lavado, secado y planchado mecánico

Uno de los stands de la Feria de Muestras que llamó grandemente la atención de los visitantes, fué el de la casa Carbonell y C.ª, que exponía algunos de los perfeccionados modelos de su maquinaria para lavar, secar y planchar la ropa.

No hemos de insistir aquí acerca de las ventajas higiénicas, económicas y prácticas de las instalaciones modernas de lavado, secado y planchado mecánico, sobre los antiguos métodos del lavado a mano que tantos inconvenientes presentan, no siendo los menores el encarecimiento que ha sufrido la mano de obra y los materiales; lo antihigiénico para el personal, sobre todo cuando las ropas pueden estar contaminadas; el trabajo penoso de las lavanderas, especialmente en el rigor del invierno; el gran desgaste que sufre la ropa con el lavado a mano, etc.; pero sí haremos constar que la Casa Carbonell, en los pocos años que se dedica a este negocio, ha logrado difundir en nuestro país las ventajas del lavado mecánico y hacer mucho por sí sola en favor de la higiene y de la salubridad de los grandes centros y aglomeraciones humanas y de las mismas familias.

Fundada la Casa Carbonell en 1919, con el fin primordial de dedicarse a la compra venta de la expresada maquinaria, recibió un nuevo impulso y una importantísima ampliación de elementos personales y materiales en enero último, al transformarse en la actual firma social *Carbonell y C.ª*, en la cual todos sus socios son expertos en esta clase de maquinaria y en la técnica del lavado, gracias a una larga práctica y minucioso estudio, de tal modo, que con razón puede decirse que la Casa Carbonell es la única de España especializada en este ramo.



Interesante instalación de la Casa Carbonell y C.ª : Maquinaria moderna para lavar, secar y planchar la ropa

Además del stand vimos la exposición permanente que posee en la Ronda de San Pedro, n.º 44, y el gran almacén situado en la calle de Cortes, n.º 474, en el cual hay siempre existencias en disposición de ser entregadas rápidamente, tanto de grandes instalaciones como de modestas máquinas familiares.

La Casa sirve grandes instalaciones de lavado, escurrido, secado y planchado, movidas por motores eléctricos y con las calderas de vapor correspondientes; pequeñas instalaciones con máquinas de lavar provistas de un hogar de carbón o leña para la calefacción directa en casos de poco rendimiento; maquinitas de uso doméstico movidas por motorcitos aco-

plados directamente o bien a mano, y finalmente las conocidas lejiadoras automáticas para pasar la colada, de las cuales lleva colocadas unas 15000 en casas particulares y en diversos establecimientos de España.

De entre las grandes instalaciones que los señores Carbonell han verificado recientemente, recordamos las siguientes: Colegio de María Inmaculada «Servicio Doméstico», Madrid, y en las casas de Bilbao, Oviedo, Málaga y Valencia de la misma Comunidad; PP. Capuchinos de Lecaroz (Navarra); Colegio de los PP. Salesianos de Sarriá; Idem de los HH. de la Doctrina Cristiana de la Bonanova (Barcelona); Asilo del Buen Pastor, Barcelona; Colegio Nacional de Sordo-Mudos y Ciegos de Madrid; Asilo de Señoras Ancianas de Cádiz; Manicomio de Ciempozuelos, Madrid; Quinta de Salud «La Alianza», Barcelona; Facultad de Medicina de Madrid (Hospital de San Carlos); Hospital Noble de Málaga; Gran Hotel de Londres, San Sebastián; Hotel Inglés de Madrid; Hotel Regina de Barcelona; Primer Regimiento de Montaña, Barcelona, Regimiento Mixto de Artillería de Melilla, Regimiento Infantería de S. Fernando, n.º 11, Melilla, etc.

Los medios modernos de propaganda

Las máquinas ADREMA para escribir direcciones

Entre el material moderno de oficina que vimos en la Feria, merecen especial mención las máquinas «Adrema» para imprimir direcciones.

Los que han tenido necesidad de escribir millares de sobres, recibos, fajas, etc., ya para realizar grandes propagandas o bien para servicios administrativos, saben muy bien cuán penosa e ingrata es esta tarea, qué de errores se deslizan y cuánto perturba la buena organización de una oficina. Por eso se maravillaban los visitantes al ver cómo en su presencia la máquina «Adrema», automáticamente y sin equivocación posible, funcionaba vertiginosamente imprimiendo miles y miles de direcciones, cumpliendo por sí sola el trabajo que abrumaría a una multitud de mecanógrafos.

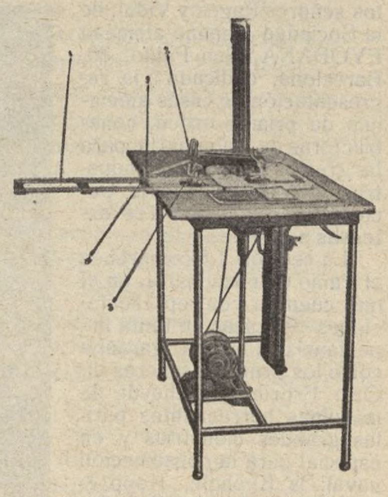
ADREMA. Modelo de mano

Estas máquinas, que escriben diariamente 20 mil ó más direcciones distintas, con tipo de máquina, y que pueden ser manejadas hasta por un niño, son en manos del hombre de negocios un elemento avasallador para el desarrollo de las grandes campañas en que se basa la propaganda moderna.

Con la ayuda de la «Adrema», el departamento de publicidad de una Casa comercial, el editor, el banquero, están en condiciones de poder enviar en un momento dado una numerosísima edición de circulares de propaganda anunciando un nuevo artículo, el libro últimamente aparecido, el lanzamiento de una emisión al mercado, y otras mil aplicaciones, sin alterar por ello el trabajo ordinario del personal.

El principio de la «Adrema» es sencillo e ingenioso: en unas placas o matrices de metal se estampan en relieve las direcciones deseadas, e introducidas luego en el aparato de reproducción imprimen directamente los sobres, fajas, etc., a una velocidad de 2500 por hora y con la misma limpieza que la escritura mecanográfica. Se comprende pues la gran aceptación que han tenido máquinas que hacen semejante trabajo con tanta rapidez como economía y exactitud.

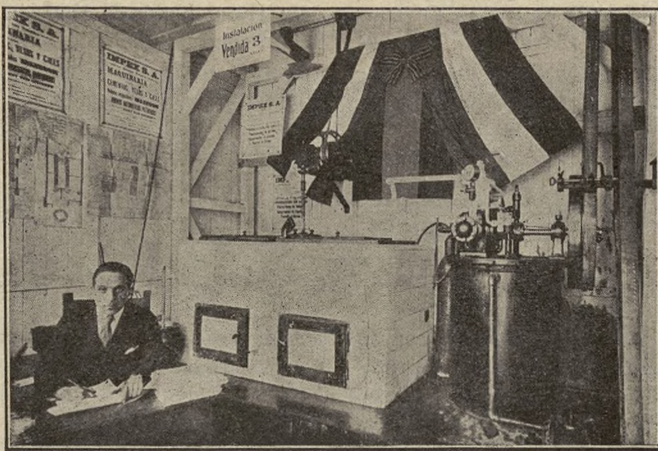
En los cinco primeros meses de su introducción se han colocado unas 30 instalaciones de gran importancia en España, entre ellas las siguientes: El Banco de España de Madrid para sus servicios de cupones, cuentas corrientes, nóminas, etc.; la Unión Eléctrica Madrileña y la Cooperativa Electra de Madrid, para las facturas de contador y tanto alzado de sus abonados; la revista IBÉRICA, Mensajero del Corazón de Jesús, Sal Terrae, Prensa Popular, etc., para las etiquetas de envío y recibos de suscriptores; el Real Automóvil Club y Aero Club de Madrid para sus recibos de socios y sobres, la Caja Mutua Popular y la Mundial de Barcelona y Madrid, para las cuotas de sus asegurados; el Febroxil Cera, de Barcelona; los señores Pérez del Molino y C.ª de Santander y don José Cinto Guallar de Madrid para la propaganda de especialidades farmacéuticas; y otros muchos.


ADREMA. Modelo grande, movido por un motor eléctrico

La Agencia exclusiva para España y Portugal de estas máquinas, la tiene la Papelería Americana, Espoz y Mina, 14, MADRID, y a ella pueden acudir aquellos de nuestros lectores que deseen presupuestos o datos sobre el funcionamiento de la «Adrema».

Maquinaria frigorífica «BAVARIA». — Impex, S. A.

La casa Impex, S. A., domiciliada en Barcelona calle José A. Clavé, 5, exponía en el stand número 145 de la Feria una magnífica instalación de la maquinaria frigorífica «Bavaria», construída por la casa Gebrüder Bayer de Augsburgo, (Alemania), de la que son representantes generales en España. Una de las máquinas expuestas para fabricar hielo a base de amoníaco, funcionaba en el stand y suministraba todo el hielo necesario para el consumo en el recinto de la Feria. Según nos dijeron es un modelo ideado por la casa en 1921, y representa la última palabra de la técnica alemana.



Máquina frigorífica BAVARIA que funcionaba en el Stand

La casa Impex, S. A. realiza instalaciones completas para fabricación de hielo, mantecados y helados, especialmente para fondas, hoteles, bars, y balnearios, como asimismo cámaras frigoríficas muy perfeccionadas para la conservación de carnes, pescados, huevos y toda clase de artículos alimenticios.

Es muy interesante su último modelo de instalaciones para la clarificación de los vinos, el sistema especial patentado para *degorgage de champán,* y los armarios frigoríficos destinados al enfriamiento de chocolates en las grandes fábricas.

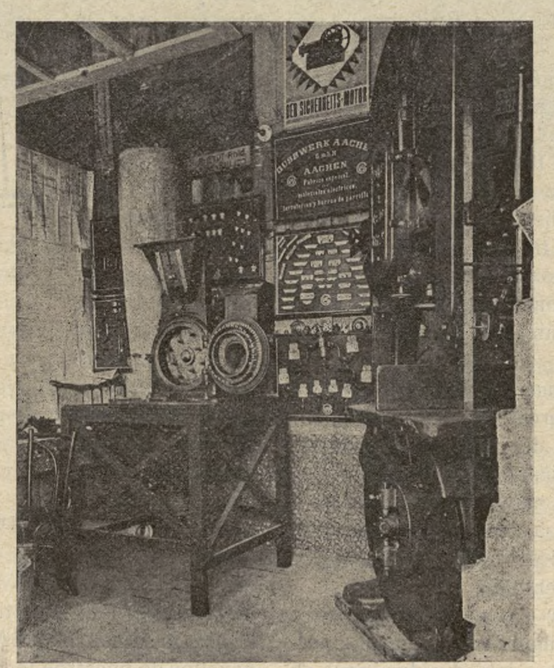
Se dedica también la casa Impex, a la venta e instalación de maquinaria para fabricar cementos, cales, yesos, superfosfatos, ladrillos y cerámica.

Todos estos artículos, por proceder directamente de las fábricas alemanas representadas por las diversas secciones técnicas de la empresa Impex, S. A., eran ofrecidos en la Feria en inmejorables condiciones económicas y lograron muy buenas ventas.

Sociedad Hispano-Alemana FYOBANA. — Fages y Vidal

El stand n.º 14 lo ocupaban los señores Fages y Vidal, de la Sociedad hispano-alemana FYOBANA, San Pablo, 30, Barcelona, dedicada a la representación de casas alemanas de primer orden, constructoras de maquinaria para la grande y pequeña industria. Los negocios de la Sociedad se dividen en tres extensas secciones.

La sección 1.ª comprende el ramo de maquinaria, en el que cuentan con representaciones de casas de tanta importancia y sólida garantía como los grandes talleres de Otto Froriep, de Rheydt, de máquinas herramientas para las grandes industrias y en especial para la construcción naval; la Kuehnle, Kopp & Kausch, de Frankenthal, dedicada a instalaciones completas para industrias y minas; la importantísima casa Richard Raupach, de Goerlitz, que fabrica máquinas perfeccionadas de gran rendimiento para la industria cerámica, y en especial el *Molino Universal Raupach.* Este aparato, que puede verse en la adjunta fotografía del stand, reune grandes ventajas sobre los demás molinos de este género, por su gran rendimiento, gasto mínimo y finura del producto obtenido.



Stand n.º 14 de la Sociedad Hispano-Alemana FYOBANA

La sección 2.ª abarca el ramo de electricidad, con casas como la Baumann de motores de petróleo, bencina, benzol y gas pobre; la G. Aachen de material eléctrico y para líneas telegráficas y telefónicas, y otras varias. La sección 3.ª comprende productos refractarios en sílice y aluminosos, de las conocidas Casas Stettiner Chamotte - Fabrik A. G., v. Didier y Heinrich Koppers, colores químicos para litografía y pinturas, artículos de metal en tubos y cápsulas para botellas, etc.

La Sociedad FYOBANA cuenta además con casa en Hamburgo y varias sucursales en Alemania, y se encarga de facilitar gratuitamente estudios e informaciones.

La "EDITORIAL LABOR, S. A" y sus grandes ediciones de obras técnicas

En nuestro reciente viaje a Barcelona, con motivo de la Segunda Feria Oficial de Muestras, hemos tenido ocasión de visitar el hermoso edificio que para la instalación de sus nuevos talleres y oficinas, acaba de inaugurar la gran casa editora de Barcelona EDITORIAL LABOR, S. A., en la calle de Provenza, 88.

Es en realidad digno de admiración el progreso realizado por dicha entidad en los pocos años que lleva de existencia, ya que habiéndose constituído en el año 1915, cuando la Guerra Europea desconcertaba la vida económica mundial, ha seguido siempre una trayectoria ascendente en la marcha de su negocio.

El éxito de su empresa, debido a una orientación excelentemente trazada, es tan grandecomo merecida, ya que como fruto del espíritu elevado y emprendedor de sus Directores, la Bibliografía Española ha sido enriquecida con numerosas obras de positiva utilidad científico-práctica, todas las cuales han sido acogidas con verdadero entusiasmo por parte del público español e hispano-americano.

Dentro de su laudable plan de ediciones de vulgarización científica, resalta notablemente la creación iniciada por la referida casa, de una importante Sección de Publicaciones Técnicas en la que, puede afirmarse sin ningún reparo, figuran los más importantes tratados de Ingeniería reconocidos universalmente como los mejores en sus respectivas especialidades. Al extraordinario éxito que han alcanzado las dos obras de Morley, RESISTENCIA DE MATERIALES, y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS, cuya versión castellana ha sido efectuada por el prestigioso Ingeniero don José Serrat y Bonastre, colaborador de esta Revista, (Véase n.º 378 página 320) seguirán, sin duda alguna, otros para las obras actualmente en prensa: Arnold-la Cour, LA MÁQUINA DE CORRIENTE CONTINUA; Dubbel, MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS; Güldner, MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA Y GASÓGENOS; Pagé, TRATADO DEL AUTOMÓVIL MODERNO DE GASOLINA; Rose, MATEMÁTICAS PARA INGENIEROS, y otras varias de no menor importancia, que la casa tiene en preparación. Es también la casa LABOR la que con su versión al castellano de la monumental obra de Sir Edward Thorpe, ENCICLOPEDIA DE QUÍMICA INDUSTRIAL, de la cual van publicados ya los tomos I, II y III, (IBÉRICA, número 368 pág. 159) dota a nuestra Bibliografía Química de uno de los mejores tratados publicados referentes a tan importante rama de la ciencia.

De la obra «Resistencia de Materiales», del profesor Morley, dijo IBÉRICA en el juicio bibliográfico, n.º 378, pág. 320, que «es uno de los tratados más completos que sobre resistencia de materiales se han escrito, sobre todo desde el punto de vista didáctico y aun pudiéramos decir autodidáctico.

Desde el punto de vista didáctico, el método de exposición seguido por el autor, no puede ser más acertado, puesto que a cada teoría y a cada fórmula, puede decirse que las sigue una aplicación numérica en forma de problema detenidamente resuelto, y además, al final de cada capítulo hay una serie de enunciados de problemas del mismo género, cuyas soluciones se dan en las últimas páginas del libro, a fin de que el lector estudioso pueda resolverlos y comprobar su acierto.»

Ha iniciado además dicha casa la creación de una gran Sección de publicaciones Médicas, constituída por la versión española de los tratados de Medicina alemanes, ingleses, franceses, norte-americanos, etc., que mayor reputación científica alcancen en sus respectivos países, de los cuales tiene ya en prensa los siguientes: THERAPIA, Lexicon de Clínica terapéutica, de W. Guttmann; TRATADO DE DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LAS ENFERMEDADES INTERNAS, de Matthes, y TRATADO DE DIAGNÓSTICO QUIRÚRGICO, de Quervain, cuyas ediciones han sido calurosamente acogidas por la clase médica.

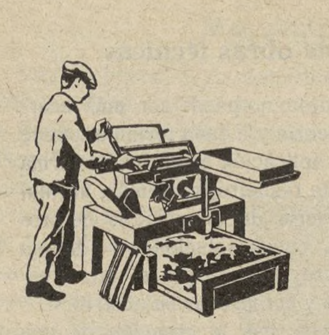
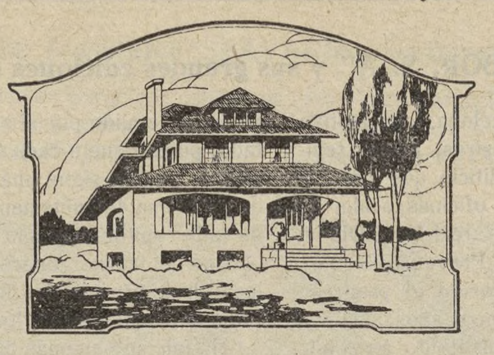
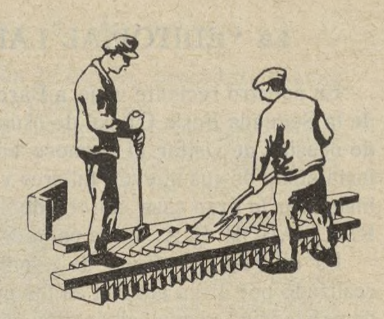
En su inquebrantable propósito de desarrollar con toda actividad sus planes editoriales, ha llevado al cabo recientemente la casa LABOR en su nuevo edificio de la calle de Provenza 88, la inauguración de unos importantes talleres tipográficos, montados con todos los adelantos modernos, que le permitirán asegurar de una manera constante su producción.

Por lo que respecta a sus colaboradores científicos, hemos de hacer constar que dicha casa no ha regateado medios para asegurarse la cooperación de las firmas más prestigiosas de España, en los respectivos ramos que abarca su plan de ediciones, contando además con la colaboración de una nutrida selección de Profesores de las Facultades y Escuelas Especiales españolas, que constituye una garantía de la pulcritud y rigurosidad de sus obras.

Además de las grandes obras científicas citadas, la Casa Labor ha editado también en el ramo de publicaciones comerciales, la gran enciclopedia EL COMERCIANTE MODERNO, obra sin precedentes en España, que ha obtenido un franco éxito por su alto valor educativo para la lucha comercial moderna.

No dejaremos de mencionar que la casa Labor, llevada de su noble deseo de facilitar la difusión de sus grandes ediciones, tiene establecida también la venta de algunas de sus obras a plazos moderados, lo que pone al alcance de todos, estas obras que de otro modo serían para algunos difíciles de adquirir.

Y finalmente, caracterizándose dicha casa editorial por la esmerada y exquisita presentación de sus ediciones y por el especial interés que demuestra hacia los tratados de fondo científico y didáctico, de los que tan necesitada se halla nuestra Patria, no dudamos continuará mereciendo los favores del público hispano-americano y podrá proseguir con éxito creciente la gran obra iniciada en pro del Libro técnico español.

CONSTRUCCIONES ECONÓMICAS "AMBI"

Ante el problema de la escasez de viviendas económicas y de la carestía de la construcción, que se hace sentir imperiosamente en todo el mundo, los técnicos han aguzado su ingenio para hallar solución a tan importante asunto.

A este fin responden las construcciones económicas AMBI, que a base de cemento, arena y gravilla permiten levantar con asombrosa rapidez y baratura, elegantes quintas de recreo, granjas, colonias y toda suerte de edificaciones de dos pisos con un ahorro increíble de tiempo y de mano de obra.

Los elementos empleados en este género de construcciones son: 1.° Las *piezas angulo-AMBI,* y 2.° la *teja plana* del mismo nombre. Ambas confeccionadas con cemento y gravilla, y de una gran ligereza y resistencia.

La fabricación de las tejas de cemento es de gran rendimiento, pues la prensa funciona con sencillez, y con una mezcla de tres partes de arena por una de cemento se obtienen sólidas tejas a un precio mucho más ventajoso que las de arcilla.

Los ingenieros señores Palomar y Vall·llobera, Rosellón, 237, Barcelona, son los agentes exclusivos para Aragón, Cataluña y Baleares, de los moldes y maquinaria para materiales de construcción «AMBI-Werke», Berlin-Johannisthal, con los cuales se fabrican las piezas ángulos y las tejas de este nuevo y práctico sistema de edificación.

Dichos señores facilitan gratuitamente los datos técnicos e informaciones que se les pidan sobre la maquinaria y construcciones AMBI, de tanta utilidad para los constructores.



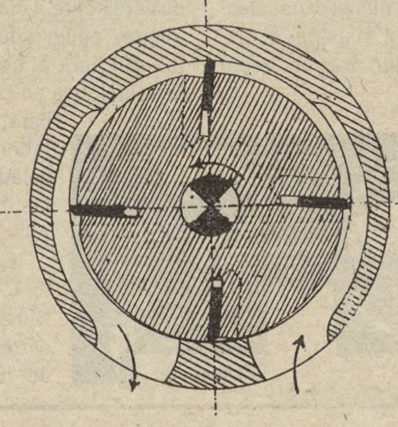
Stands números 727, 28 y 29, ocupados por las manufacturas de la Casa INDUSTRIAS FORB, S. A., establecida en Barcelona, calle Travesera, 316 (Apartado de Correos 642). Exponía sus extensos muestrarios de tirantes, ligas, corbatas de punto y calcetines seda natural. Y en el ramo de industrias gráficas, bolsas para el envío de catálogos y revistas, sobres, estuchería, papeles higiénicos, de embalaje y secantes, los aparatos «Roller» y los esmerados trabajos litográficos y de imprenta que se ejecutan en sus talleres. Esta Casa es la proveedora de las bolsas en que se envía IBÉRICA a nuestros suscriptores

Una visita a los Talleres de la Bomba PRAT, Badalona

La II Feria de Muestras, últimamente celebrada en Barcelona, nos ha ofrecido ocasión oportuna de visitar los importantes talleres mecánicos que don Francisco Prat Bosch, tiene establecidos en Badalona, bella ciudad, eminentemente industrial, situada a unos 9 kilómetros de la capital catalana; distancia que se salva cómoda y rápidamente, ya con el tranvía o ya con el ferrocarril del litoral.

El efecto que dichos talleres, situados en la calle de Wifredo, 109, producen en el ánimo del visitante, es sorprendente, debido a la acertada disposición de los útiles, buena parte de ellos muy modernos y dotados de todos aquellos medios mecánicos a propósito para obtener una producción excelente y esmerada, al mismo tiempo que económica.

No en balde han sido los trabajos e iniciativas del estudioso Director de los citados talleres, por cuanto sus dos principales especialidades, Bombas «PRAT» y los aparatos humidificadores «GIRO-PRAT», son bien conocidas en nuestro mercado y muy estimadas por sus excelentes resultados, habiendo merecido la bomba «PRAT» el primer premio en el «Concurso Deu 1915», del Fomento del Trabajo Nacional. Los aparatos humificadores sistema «GIRO-PRAT» se hallan instalados en las más importantes fábricas de hilados y tejidos de Cataluña.


Bomba PRAT de simple efecto

Consiste la bomba «PRAT» en un tambor o rodete, provisto de ranuras casi radiales, en las que se deslizan cierto número de paletas, que son arrastradas por el movimiento del tambor. La superficie de éste es doblemente excéntrica y al girar con velocidad considerable, obliga a las paletas, por la acción de la fuerza centrífuga, a salir de las ranuras y ponerse en contacto con las paredes de la cámara fija. La doble excentricidad proviene de que el rodete está formado por dos semicírculos de centros distintos, enlazados por una recta y una curva, tangente al círculo exterior del tambor.

Al ponerse en marcha la bomba, en el sentido de la flecha indicada en el adjunto esquema, cada paleta en su recorrido aspira y expulsa el líquido dos veces en cada revolución, debido a la doble excentricidad de las paredes del tambor interior. Si se produce desgaste en las paletas, éstas avanzarán algo más por la fuerza centrífuga, pero tendrán que retroceder menos. Indudablemente, el trabajo de entrar y salir, será el mismo que antes, y el ajuste entre las paletas y las paredes del tambor exterior, algo más perfecto, por el pequeño aumento que ha sufrido el radio de acción de la fuerza centrífuga. Es decir, que en esta bomba, el desgaste favorece el ajuste de cierre.

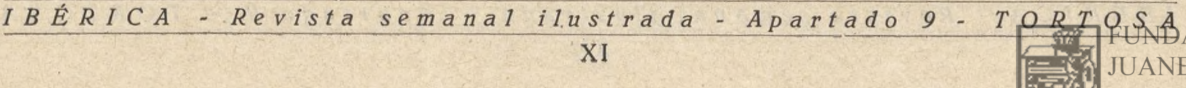
Anteriormente hemos indicado que, debido a la doble excentricidad de las paredes del tambor, cada paleta en su recorrido aspira y expulsa el líquido dos veces en una revolución; es decir, que en una misma vuelta del tambor hay dos paletas que aspiran y dos que impelen, con lo cual las presiones del eje sobre los cojinetes quedan equilibradas. El eje está, pues, perfectamente equilibrado contra todas las presiones que pueden obrar contra él, y los cojinetes soportan así solamente, el peso propio del rodete móvil del eje. *Esta propiedad no la posee, que sepamos, ninguna bomba rotativa, fuera de la Bomba «PRAT».*

Con esta concisa descripción de la bomba sistema «PRAT», podrán entender nuestros lectores las ventajosas condiciones en que trabaja dicho aparato. Gracias a la benevolencia del señor Prat, que tuvo con nosotros toda clase de atenciones y nos facilitó cuantos datos nos eran necesarios para nuestra información, pudimos examinar el funcionamiento de la bomba movida por acoplamiento directo a un motor eléctrico de 1400 revoluciones por minuto.

La puesta en marcha de la bomba se hace con una rapidez asombrosa, y su funcionamiento es sencillísimo. Por la disposición de las paletas el desgaste es insignificante y además se consigue un ahorro considerable de flúido, toda vez que una de las particularidades de la bomba «PRAT», es su poco consumo. Esta notable invención, resuelve en nuestro país el difícil problema de la elevación de líquidos, precisamente cuando no se conoce en la actualidad un aparato perfecto y de las cualidades de la bomba «PRAT», cuyo inventor la tiene patentada en España y en las principales naciones de Europa y América.

En un artístico e ingenioso cartel de propaganda de la Casa Prat, vimos un día una idea gráfica que se ha grabado tenazmente en nuestra memoria: «Caudal de agua es caudal de oro»... Ciertamente que el alegre estrépito del agua, al escapar bulliciosa de la bomba que le devuelve su libertad para ir a prestar sus inestimables servicios a la Industria o a la Agricultura, suena a riqueza y a ganancia, conquistadas noblemente con el ingenio y el esfuerzo del hombre. Y es la bomba Prat, una de las que mayormente han contribuído a multiplicar en nuestro país esa riqueza que late en el caudal de agua, pues más de 6000 bombas «PRAT» funcionan en toda España.

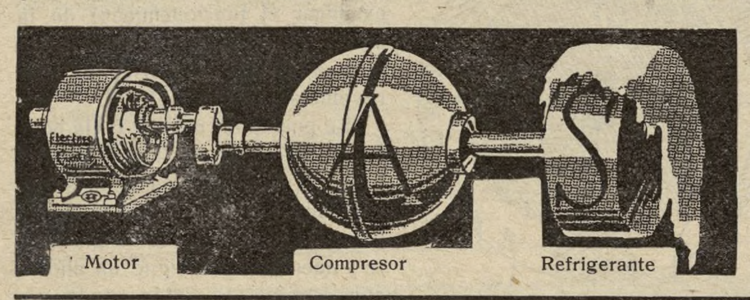
De estas bombas, unas convierten el árido secano en feraz regadío, otras surten de agua a fincas rústicas y a poblaciones; sirven la caldera de vapor o trasiegan el vino y el aceite... y en todas partes cumplen su labor de un modo admirable.



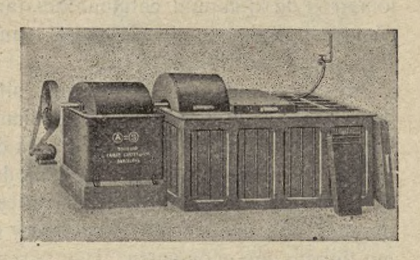
SOCIEDAD CARLOS CURTET en Cta. - Primera y única Casa en España del Frigorígeno A - S. para la fabricación de hielo y frío artificial

Cuatro grandes fábricas, en Francia, Estados Unidos y Suiza, están dedicadas a la producción de los frigorígenos A-S, bien conocidos en el mundo entero y de los que se ocupó IBÉRICA en el Vol. XII, n.º 291, pág. 124. La demanda de estos aparatos es tal, que sin los perfeccionados y fabulosos medios de producción con que cuentan estas fábricas, no lograrían surtir las crecientes exigencias del mercado, y producir hoy en una semana lo que antes era objeto de diez meses de labor, añadiéndose la particularidad de comprobar cada uno de los frigorígenos antes de su expedición.

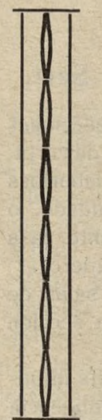
Más de 70000 instalaciones frigoríficas A-S funcionan en todo el mundo, desterrando a las máquinas frigoríficas de ácido carbónico, sulfuroso o amoniaco, que ofrecen peligros e inconvenientes numerosos. Desde que la Casa Curtet se estableció en España, el sistema del frigorígeno S-A ha alcanzado mayor venta que todas las otras marcas reunidas.

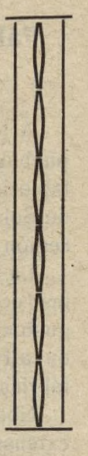


El último modelo A-S presentado en España en 1910 reúne grandísimas ventajas; entre ellas, extrema sencillez, supresión del agua de condensación, duración ilimitada, por carecer de desgaste, economía considerable de flúido, no exige vigilancia ni intervención de mecánico para su funcionamiento, pues *marcha solo;* se acopla directamente a cualquier clase de motor, no ofrece ningún peligro de explosión ni escape de gases y es tan útil para el uso doméstico como para las grandes instalaciones en colegios, hoteles, carnicerías, cafés, bars, conservación de huevos y pescado, laboratorios, bodegas, fabricación de helados, tintorerías, fábricas de chocolates, buques, etc. Es, en fin, el frigorígeno A-S, la última palabra del frío artificial.


Máquina que fabrica 1200 k. de hielo en 24 horas

La Sociedad CARLOS CURTET en Cta., Apartado Correos 542, Bailén, 97 Barcelona, envía folletos descriptivos de estos aparatos si se le indica la clase de instalación que se desea.



TRASNACIONAL DE EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN, S. A.

Entre las muestras que más llamaron nuestra atención en la visita al stand de esta prestigiosa entidad, dedicada al comercio de importación y exportación en grande escala, nos complacemos en citar los productos de las acreditadas bodegas Mayner, Plá y Sugrañes, S. en C., Sucesores de José Boule, de que es concesionaria, tales como el «Most» y «Triple Most» puros de zumo de uva sin alcohol; los exquisitos vermouths marca «Boule», preparados con pura uva de moscatel y aromatizados con hierbas medicinales; el «Brandy español» que compite con las más delicadas marcas extranjeras de coñac; los vinos rancio, moscatel y malvasía, y los vinos finos de mesa marca Panadés, tan renombrados en todos los mercados mundiales.

La Sociedad TRASNACIONAL DE EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN es también concesionaria de los aceites puros de oliva marca Boule, producto selectísimo de los renombrados olivares de Mayner, Plá y Sugrañes, de los mejores de España; igualmente trabaja otros artículos de exportación, como conservas de frutas y pescado, el jabón Chimbo, monederos de plata, muebles, etc. Entre las manufacturas de importación citaremos máquinas de escribir, armas, pianos automáticos, órganos, fonógrafos, etc. Finalmente exponían el producto Self-Sentering tan ventajoso en la construcción de grandes depósitos para líquidos.

La Casa central está domiciliada en Barcelona, Gran Vía Layetana, 11, Apartado de Correos, 201, y posee sucursales y agencias en Madrid, Reus, Pasajes, Buenos Aires, Zurich, Burdeos, etc.

MEDINA Y C.ᴬ, S. L. Fábrica de artículos de goma y amiantos

En uno de los stands laterales, en el interior del Palacio de la Feria, los señores MEDINA Y C.ª, S. L., presentaban un extenso y notable muestrario de su fabricación de artículos de goma, amianto y ebonita.

A pesar de que sólo cuentan un año de existencia, los vastos establecimientos MEDINA, gracias a estar dotados de todos los aparatos y perfeccionamientos modernos, son hoy los más importantes de España, sobre todo en artículos para provisiones marinas y arsenales.

Cuentan con grandes fábricas en Palma de Mallorca (fábrica y despacho: Ronda de Poniente y Santa Catalina), y con una Casa y fábrica sucursal en Barcelona (calle Roger de Flor, n.º 164).



Stand n.º 791 con los notables muestrarios de la Casa Medina

Su producción abarca el extenso ramo de tubos, planchas, válvulas, mangueras y empaquetaduras, con artículos especiales para buques, minas, ferrocarriles, fábricas de papel, azucareras, etc. Citaremos también la sección especial para recubrición de cilindros, y la de tacones y suelas patentadas antideslizantes, marca «Ford».

Las fábricas MEDINA Y C.ª, honran a la industria nacional, y sus servicios serán de gran utilidad a aquéllos de nuestros lectores a quienes interesen tan útiles manufacturas.

Fábrica de panas y mantelería de hilo, algodón y sedalina, asargados y adamascados, de Hijos de Solá Sert

A 12 kilómetros de Barcelona y en el pintoresco pueblo de San Feliú de Llobregat, se alza el gran establecimiento de industrias textiles de los Sres. Hijos de Solá Sert, uno de los más importantes de la rica región industrial catalana de la cuenca del Llobregat.

La visita a estas grandes fábricas no deja de ser instructiva y rodeada de atractivos; por ello aceptamos gustosos la invitación que nos hicieron los Sres. Sert en la Feria de Muestras, de acompañarles a ver su fábrica.

Nos encontramos, no con una fábrica más o menos extensa, sino con dos grandes fabricaciones distintas, a cual más importantes, albergadas en aquellos soberbios palacios del trabajo: la fábrica de mantelería, y la fabricación de panas.

La serie de los diversos edificios está emplazada formando espaciosas y ventiladas calles y plazoletas y lindos y bien cuidados parterres, que rompen la monotonía de las siluetas industriales y embalsaman el aire con la fragancia de sus múltiples y variadas flores. Respirando la fresca brisa de mayo en la señorial avenida de los tilos bordeada de bellos rosales, parece hallarse el visitante más bien en una aristocrática quinta que en un gran establecimiento fabril.

La dirección y las oficinas hállanse instaladas en un elegante pabellón. En el edificio de la fábrica, el cuarto de calderas, espacioso y limpio, nos hizo recordar la cámara de máquinas de un buque mercante. Vimos primeramente la fábrica de mantelería con sus secciones de bobinadoras, carretes, birlas y urdidores, nudadores, etc., o sea todo lo que en la técnica del ramo se llama *preparación*. En la gran sala de los telares tejíanse diversas piezas de manteles, servilletas y toallas, en gran variedad de dibujos y tamaños, las que luego eran llevadas a la *sección de repaso* para subsanar los defectos de que pudieran adolecer.

La *sección de blanqueo* nos dió idea de la importancia de la Casa, y en ella figuraban: un gran autoclave con capacidad para una tonelada de género, el cual se renueva dos o tres veces por semana; máquinas de quemar, lavar, para el ácido, para el almidón, etc. En la *sección de aprestos* vimos el curioso funcionamiento del cilindro y de la calandra, y de allí pasamos a las secciones de confección y plegado, con sus máquinas de orillar y caladoras que terminan el ciclo de la fabricación entregando en disposición de facturarse al mercado el género que en las primeras secciones va formándose en el laberinto de los telares.

* * *

No llamó menos nuestra atención, la fábrica de panas o terciopelos de algodón. De las secciones de preparación, muy semejantes a las de mantelería, pasamos a la sección de aprestar el urdimbre, y de aquí a la vasta sala de telares donde el trabajo de tantos mecanismos ensordecía, ofreciendo un cuadro por demás animado y de febril actividad. Vimos otras secciones como las de repaso, perchas, cortado, repaso de cortado y descruaje, por que pasan las panas en su laboriosa y cuidadosísima fabricación. Una vez descrudado, o sea sacado el apresto que se le dió anteriormente, pasa el género a un espacioso y perfeccionado secadero.

De él es llevada la tela a las complicadas salas de cepillos y a la de cremación, y por fin a la sección de *tintes*.

Siguen peregrinando las piezas entre aquella infinidad de mecanismos, que como dotados de inteligencia realizan las más delicadas operaciones, para terminar en las secciones de acabado con sus máquinas de apresto, orillar, etc., y en la sección de plegado.

Para hacerse cargo del gran número de operaciones que requiere la preparación de la pana, y del cuidado y habilidad necesarios, sólo mencionaremos el dato de que unas con otras, pueden estimarse en 35 a 40 las operaciones que sufre desde su salida del telar hasta quedar apilada en el almacén la preciosa pieza de tan útil artículo.

La fábrica de los señores Solá Sert cuenta como anejos talleres de carpintería y modelaje, la cerrajería dotada de abundantes máquinas-herramientas, el laboratorio químico, la sección de incendios y el botiquín. En los terrenos de la fábrica hay un ameno jardín y campo de juegos para solaz de los operarios.

* * *

Los señores Hijos de Solá Sert, cuentan con unos 250 telares y ocupan a más de 300 operarios, a los que atienden con largueza en sus necesidades, inspirados por sus sentimientos cristianos. Han establecido también la jubilación para los que por su edad no pueden prestar ya servicio.

La casa Hijos de Solá Sert, trabaja con un capital escriturado de 150000 ptas. y un efectivo de más de 2500000 ptas. El valor del material industrial y los inmuebles de la fábrica, pasa de dos millones de pesetas.

Esta prestigiosa entidad es continuadora de la que fundaron en 1902 don Adolfo Solá y Sert, y sus hijos don José, Ernesto y D.ª Mercedes, bajo la razón social «Solá Sert e Hijos». Fallecido don Adolfo, en 1916, quedaron como socios colectivos sus tres hijos mencionados, con uso de la firma, y gerencia los dos primeros. Las oficinas en Barcelona se hallan en la calle del Bruch, n.º 21.

El apellido Solá y Sert, es de glorioso abolengo industrial. Don Buenaventura Solá, abuelo de los actuales fabricantes, ya había creado hace tres cuartos de siglo, una importante casa, de la que fué heredera directa la actual. La pericia, la inteligencia y la honradez acrisolada de su ilustre antepasado, que tanto contribuyó al renacimiento de la industria catalana, se hallan hoy vinculados en los actuales continuadores de su labor, los señores Hijos de Solá y Sert.

FÁBRICA DE TEJIDOS DE LOS SEÑORES MANÉN Y PRAT

En las casetas instaladas cerca del Palacio de la Feria, tuvimos el gusto de visitar el Stand número 538, donde la gran fábrica de tejidos de los señores Manén y Prat, despacho calle de Gerona, 15, Barcelona, exponía sus preciosos muestrarios.

Esta acreditada Casa, desde su fundación se ha especializado en la fabricación de telas, pañuelos de hilo, lencería en sus diversos ramos, lo mismo en tipos corrientes que en clases de las más finas, etc., pero haremos muy especial mención de los esfuerzos e iniciativas que los señores Manén y Prat pusieron en la fabricación de pañuelos de bolsillo, sobre todo en clases finísimas, en las cuales han llegado a competir con buen éxito con las características y renombradas producciones de Bélgica, Holanda y Norte de Francia.



Muestras de sábanas y pañuelos. En la parte superior la marca de la Casa

Durante la guerra la producción de esta fábrica no cesó un momento, continuando todas sus múltiples calidades de tejidos de hilo puro, y de tal modo aumentó su fabricación que figura hoy en primera fila entre las casas más antiguas e importantes del ramo.

Los señores Manén y Prat nos mostraron diversas calidades de holandas y pañuelos TODO ALGODÓN, con preparado y acabado tan semejante al tejido de hilo, que no podía darse mayor perfección en cuantas telas examinamos.

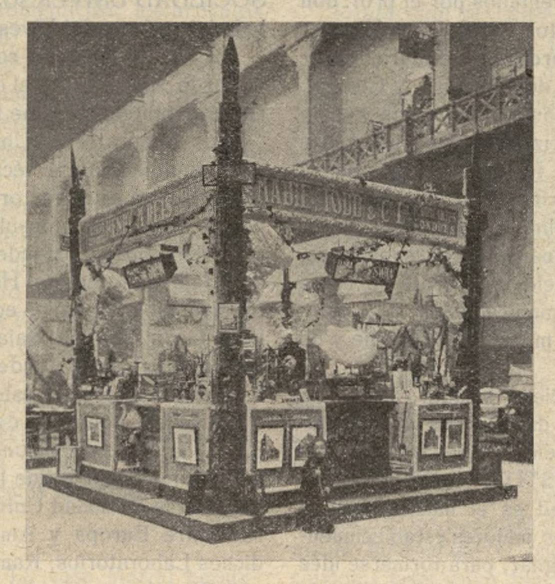
Este esfuerzo de tan estudiosos fabricantes les permitió lanzar al mercado un artículo que satisfizo las necesidades más exigentes de los consumidores, que no podían pagar los excesivos precios alcanzados por los tejidos de hilo durante el azaroso período de la guerra.

La fábrica de tejidos de los señores Manén y Prat, está hoy en plena y activa producción de los numerosos artículos de su extenso ramo, tales como: telas de Vich, holandas, batistas y pañuelos, juegos de cama con calados hechos a mano y en innumerables surtidos, tejidos de hilo en color negro francés, etc., etc.

LA PLUMA FUENTE "SWAN" EN LA FERIA DE MUESTRAS

En la avenida central del Palacio de la Feria, lucía la famosa pluma fuente «SWAN» en un stand adornado con gusto exquisito. Llevaba los nombres de los fabricantes Sres. Mabie, Todd, & Co., Ltd. de Londres, establecidos en 1843, y el de D. Henry M. Reis, Agente General para España, Portugal y Colonias, cuya dirección es: Apartado 108, Barcelona. En sus 5 fábricas de Londres, Liverpool, Nueva York y Toronto, mas de 1200 operarios trabajan exclusivamente en la fabricación de las plumillas de oro, de las plumas fuente y de la tinta Swan. Las plumillas de oro, llevan punta de osmiridio, metal muy caro pero que por su dureza dá duración y suavidad a la pluma Swan.

El Sr. Reis, nos enseñó los diversos modelos de plumas y llamó nuestra atención sobre el alimentador «ESCALA», patente de la casa, el cual reparte la tinta según la presión de la mano de la persona que escribe. El modelo «Regular» por su sencillez y economía (desde 18 ptas.) se recomienda a los hombres de negocios. El modelo «Safety clásico» es enteramente seguro por su doble capuchón de rosca y se vende desde 25 ptas.



Artística exposición de la pluma fuente Swan (cisne)

Este mismo sistema ha sido aplicado a las plumas de «llene automático», (precio desde 22'50 ptas.), las cuales no solo son seguras por el corchete que las sujeta al mango, sino también por su palanca. El modelo «Safety de propulsión» es muy perfeccionado y de nueva innovación; el capuchón se desmonta para poderlo limpiar facilmente y su centro es de caucho para resguardar la pluma.

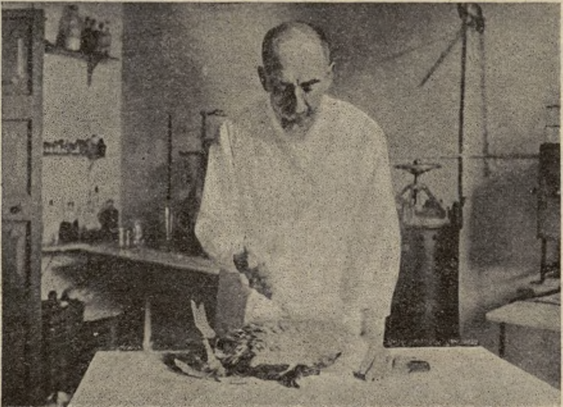
De interés para todos, es la pluma escolar «Gaviota», (9'50 ptas.) muy útil, especialmente cuando se le juntan la funda de acero que impide la rotura y la pérdida (cuesta solo 2 ptas.), y el frasco automático Swan (2'50 ptas.)

Los Sueros antituberculosos SAT. El Profesor Sugrañes y el Dr. D. Juan Riera Vaquer. La SOCIEDAD UNIVERSUS de Barcelona

Como consecuencia de las penalidades y trastornos económicos que en mayor o menor escala padecen todos los pueblos, se exacerba en todas partes la terrible TUBERCULOSIS. La contribución que rinden, aun los pueblos más civilizados, a tan funesta plaga, es alarmante; las estadísticas demográficas señalan cifras aterradoras que con razón inquietan a los médicos, a los higienistas y aun a los políticos, que no cesan de trabajar por la implantación o extensión de medidas sanitarias adecuadas.



Dr. D. Juan Riera Vaquer



Prof. D. Francisco Sugrañes Bardagi

Por ello cuantos esfuerzos se hagan para luchar contra esa plaga que diezma a la humanidad, son dignos de la mayor atención.

Uno de los procedimientos terapéuticos contra la tuberculosis, últimamente aparecidos, es el de los Sueros antituberculosos SAT, inventados por el prof. don Francisco Sugrañes y el doctor don J. Riera Vaquer.

Don Francisco Sugrañes Bardagi, veterinario higienista, Académico de la Real de Medicina y Cirugía, goza de gran prestigio como hombre de ciencia y como biólogo; sus trabajos de vulgarización científica sobre higiene y sus escritos sobre el fomento de la riqueza pecuaria, le acreditan de escritor sobrio y correcto; los trabajos experimentales sobre la transmisión y contagio de la tuberculosis en los animales superiores, fueron siempre de su predilección, y el fruto de estos trabajos fué presentado en comunicaciones muy celebradas, a distintos Congresos médicos de Higiene y de Tuberculosis.

El joven doctor don Juan Riera Vaquer, une a su gran cultura médica una fuerza de voluntad incontrastable. A poco de salir de la Escuela de Medicina y de doctorarse en Madrid, fundó el INSTITUTO FISIOTERAPÉUTICO, que en la actualidad es el más notable de España, y está a la altura de los mejores establecimientos del extranjero. Baste consignar, para formarse idea de su gran importancia, que para su servicio figuran cuatro doctores, diez practicantes y numeroso personal subalterno. Entusiasta por las ciencias biológicas, colabora hace años con el Profesor Sugrañes Bardagi, contribuyendo con atinadas observaciones clínicas, al mayor éxito de los sueros antituberculosos SAT.

Estos sueros son inofensivos y no provocan reacción de ninguna clase. Según la opinión de innumerables médicos españoles y extranjeros, con la aparición de los sueros de que se trata, cuenta actualmente la Medicina con un elemento extraordinario para el tratamiento y curación de la tuberculosis, y así se hace constar en multitud de dictámenes médicos dirigidos a los autores de los sueros SAT.

Como intermediaria entre los inventores del suero SAT y la clase médica y el público, funciona la entidad SOCIEDAD UNIVERSUS, domiciliada en Barcelona; bajo la razón social Vives, Passols & C.º.

El Jefe de la casa y socio a la vez de la firma, don Gerardo Antépara, es el organizador de la gran red de representantes que tiene la Casa en Europa y América.

Los Laboratorios Universus cuentan además con un distinguido cuerpo técnico de médicos consultores, cuyo Decano es el doctor don Tomás Marzal, encargados de evacuar las consultas que se soliciten, organizar estadísticas y extender la propaganda científica por medio de conferencias. Han montado dispensarios antituberculosos, a precios económicos, en Madrid, Barcelona, Cádiz, Murcia, Salamanca y en varias Repúblicas centro-americanas, donde acuden gran número de enfermos a someterse a este tratamiento.

El folleto doctrinal de los sueros antituberculosos SAT y la lista de sanciones clínicas, se remiten gratis a todos los médicos que lo soliciten; de ellos lleva repartidos la Sociedad Universus más de 200000 ejemplares entre Europa y América. Pueden solicitarse de dichos Laboratorios, Rambla de las Flores, 28, principal. Barcelona, estos interesantes documentos.





Dos aspectos de los stands instalados en los Jardines del Parque, alrededor del Palacio de la Feria

LA II FERIA OFICIAL DE MUESTRAS DE BARCELONA

En el n.° 369, pág. 162, y n.° 378, pág. 308, dió cuenta IBÉRICA de la cuidadosa preparación y del solemne acto inaugural de la Feria Oficial de Muestras, que Barcelona ha celebrado por segunda vez, ahora como *Feria de Primavera,* con el mismo espíritu de afirmación que puso en su primera, la *Feria de Otoño,* en el pasado octubre.

El conjunto de la Feria, distribuído en los espaciosos jardines del Parque y en el interior de la nave central del antiguo Palacio de la Industria, ofrecía al visitante una perspectiva más pintoresca y vistosa que en la primera Feria, al propio tiempo que mayor comodidad y más holgado espacio para las casetas, instalaciones al aire libre y maquinaria en funcionamiento.

Los puestos de maquinaria, de mecánica, los de talleres metalúrgicos, la nutridísima sección de industrias textiles, las industrias alimenticias, los artículos de importación y exportación, los de publicidad con sus grandes medios modernos de difusión, etc., formaban alrededor del Palacio numerosas calles caprichosamente trazadas entre las bellas y floridas alamedas y las fuentes monumentales, que daban la impresión de una Feria-jardín, más que de un concurso puramente comercial. Elegantes pabellones aislados, de construcción particular, daban amenidad al conjunto, rompiendo la monotonía de las hileras de casetas.

Hacer mención de cuanto vimos de notable en nuestras diversas visitas a la Feria, alargaría demasiado esta información. Nos ceñiremos especialmente al ramo científico e industrial, que es para nosotros el más interesante, dado el carácter de IBÉRICA. Por otra parte, la II Feria estuvo especialmente caracterizada por el gran predominio de la industria, la mecánica y la electricidad, sobre las demás secciones.

* * *

Ramo de construcción.—La casa Marial hermanos, de Barcelona, expone varios modelos de vigas de cemento armado, a que da el nombre de *semperita,* que tienen sobre las vigas de hierro la ventaja de la inalterabilidad, sobre todo en caso de incendio. La casa Capdevila y Garrigosa, dedicada a instalaciones de calefacción central y ventilación de edificios, presenta varios aparatos de esta clase, y entre otras particularidades, un aparato de limpieza por el vacío, cómodo e higiénico. Los señores Roviralta, exponen sus materiales de *uralita* y otros análogos, para el techado y revestimiento económico de los edificios. La casa Asland, los excelentes cementos procedentes de sus dos fábricas. La casa Soujol, sus canalizaciones de hierro asfaltado. Deben también citarse la instalación de la casa Villalta, con su máquina patentada para la fabricación de ladrillos y tejas, y otras similares del extranjero, como la Roscher, de Goerlitz, y la Scherer, alemana también.

Producción del calor y del frío.—La Sociedad de calefacción y tracción por petróleo, de Barcelona, presenta un aparato en que se utiliza como combustible el petróleo finamente pulverizado: sistema muy sencillo y cómodo, que es aplicable lo mismo para usos industriales que para la calefacción doméstica. Es muy interesante también el gasógeno patentado sistema Cervera, fabricado en Bilbao: sirve para la producción del gas pobre valiéndose del cisco de carbón vegetal y otros combustibles menudos de poco valor: y su característica es la gran sencillez de construcción y facilidad de manejo. Para la producción del vapor de agua necesario para la gasificación, no hay que disponer de una caldera especial, como en otros sistemas: basta la atmósfera de vapor que se forma por la caída, gota a gota, del agua sobre el fondo caliente del gasógeno. Tiene también la ventaja de que se presta muy bien para pequeñas instalaciones. Entre los aparatos productores de frío, es sumamente interesante el frigorígeno A. S., de la casa Carlos Curtet, cuyo funcionamiento se describió en IBÉRICA, Vol. XII, núm. 291, pág. 124 y se presentaron las ventajas que ofrece.



Producción de fuerza motriz.—La casa Alexander hermanos, de Barcelona, dedicada desde casi un siglo a la construcción de máquinas de vapor, expone un motor marino de 180 caballos, y además una bomba de gran potencia para mover sus prensas hidráulicas de extracción de aceites. Entre los modelos extranjeros, figuran en primer término, los grandes motores Chaleassière, de combustión interna, de la fábrica Leflaive, de Saint-Etienne, que funcionan con aceites pesados o con creosota. La casa Allisson, de Saint-Aubin, presenta un tipo de motor de gasolina de pequeña potencia, destinado principalmente a la producción de fuerza motriz en las granjas, donde puede tener los más variados usos, o en otras pequeñas industrias.



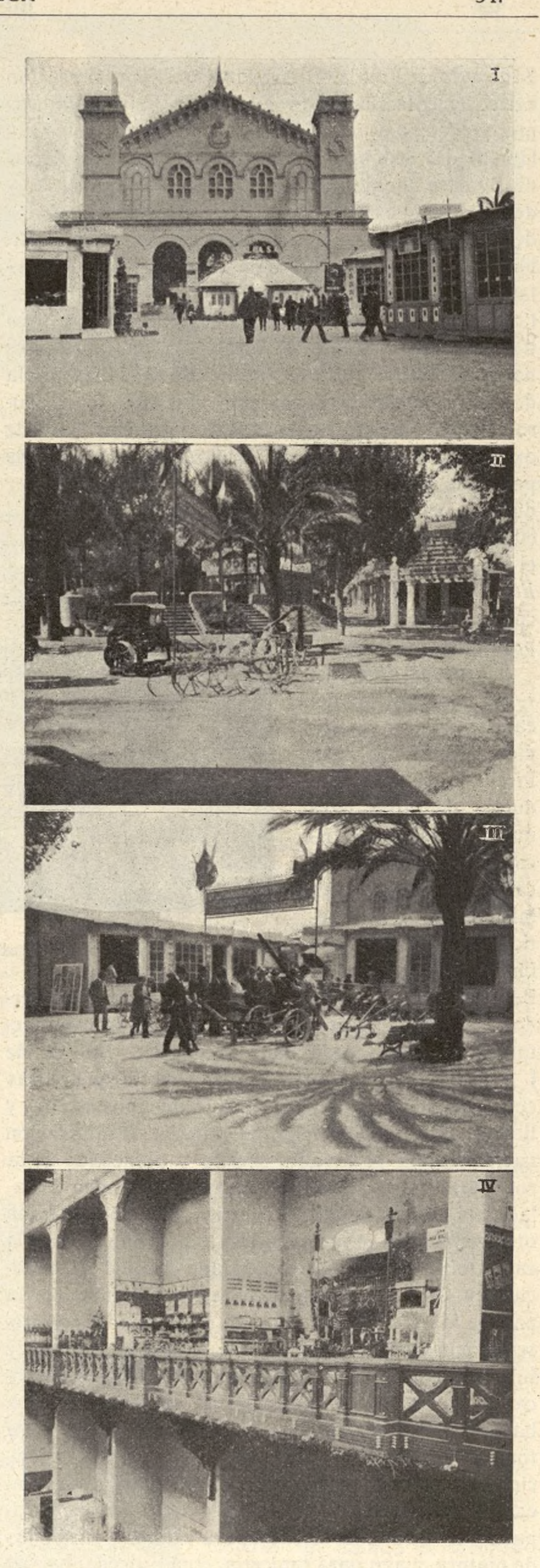
Nave central del Palacio de la Feria, ocupada por numerosas instalaciones de artículos diversos

Trabajo de metales.—El señor Roure, presenta varias máquinas-herramientas, y entre ellas un magnífico torno para el trabajo con aceros de corte rápido, muy robusto, construído en sus talleres de Mataró. La casa Cuttal, de París, expone asimismo un torno automático de pequeñas dimensiones, para la fabricación de tornillos y otras piezas.

Bombas de agua y de aire.—La casa Gil Foix, de Barcelona, presenta un sistema de bomba, movida por un molino de viento, con cojinetes de bolas y engrasado continuo, y además, un aparato elevatorio de aguas de gran sencillez, pues se reduce a una cadena sin fin, vertical, sumergida en parte, que al moverse con gran velocidad arrastra entre sus anillos una cierta cantidad de agua y la vierte en un depósito superior. Es interesante también la bomba Carreras, que pertenece al tipo de bombas rotativas de pequeño diámetro y gran velocidad: se distingue de sus similares, en que el pistón es una rueda dentada excéntrica, que engrana con una corona dentada interiormente: así se asegura un buen contacto entre las dos superficies frotantes, y los escapes se disminuyen mucho: el rendimiento por otra parte es bastante elevado. Un compresor de aire muy notable es el que presenta la casa Curti, de Milán, ideado exclusivamente para accionar sus percusores mecánicos. Este sistema, aplicable a la percusión de herramientas de toda clase, es muy útil a los marmolistas y escultores, no sólo para desbastar rápidamente los mármoles, sino también para labrarlos, esculpirlos y formar estatuas perfectamente acabadas. Substituye ventajosamente el martillado a mano en la perforación rápida de los barrenos, en el recorte y achaflanado de los metales, etc. El martillo es una masa que forma pistón dentro de un pequeño mango cilíndrico, y se mueve rápidamente, en virtud de la presión del aire, producida a distancia por una bomba especial; con la particularidad de que el aire no obra por compresión continua sino por impulsos rápidamente repetidos, con lo cual se evita todo mecanismo de distribución, y el aparato percusor puede ser de muy pequeño volumen. Otro sistema enteramente análogo a éste, es el vibraéreo compresor Brussa, de la casa Toffoli, italiana también, la cual expone asimismo un horno reversible para la fusión racional de los metales.

Material eléctrico.—La conocida casa Vallet y Bofill, dedicada a la industria del automóvil y a la venta de material eléctrico grande y pequeño, presenta, entre otras novedades, una potente bocina de automóvil, un contador eléctrico práctico y económico, un calentador eléctrico de superficie bombeada, y una variada serie de interruptores y conmutadores de luz eléctrica, que permiten alumbrar una o más lámparas desde dos, tres y hasta cuatro puntos distintos, y asimismo encender y apagar una o más lámparas de un grupo con independencia de las otras. Es muy notable también la exposición de material eléctrico de la gran fábrica suiza Brown Boveri. Como aparato industrial de gran interés presenta un convertidor de vapor de mercurio, para la conversión de la corriente alterna trifásica en continua. La aplicación de estos convertidores a la tracción de tranvías, se va extendiendo rápidamente en el extranjero, principalmente en los Estados Unidos de N. A.; dentro de poco se instalará el primero en España, de una capacidad de 500 kwatts, pedido por la Sociedad eléctrica de Viesgo. De la misma casa es un interruptor automático de aceite para elevadas tensiones, y un modelo de la locomotora eléctrica que hace el servicio del ferrocarril del Simplon. En accesorios para la electricidad, es muy interesante la instalación Vivomir, en que figuran muestras muy bellas de mica y micacita, barnices y cintas aislantes; una aleación de cromo y níquel, que sustituye ventajosamente al maillechort y niquelina en los aparatos de calefacción eléctrica, por su gran resistividad, elevado punto de fusión, tenacidad y resistencia a la oxidación: finalmente, alambre de cobre de todos diámetros, recubierto de una capa de esmalte negro aislante en sustitución de la seda usada ordinariamente. La casa Garrigosa y Claverie expone el interruptor horario eléctrico Angama. De fabricación nacional es también el material aislante *heliosit* y *resistan.* Finalmente, merecen citarse los productos de porcelana de la casa Berenguer, de Barcelona, entre los cuales figuran, además de un completo surtido de material de laboratorio, varios tipos de aisladores de alta tensión: uno de ellos compuesto de nueve elementos en cadena de más de un metro de longitud, puede servir para la sustentación de cables a una tensión de 140000 volts.

Industrias químicas.—En electroquímica llaman la atención por su novedad los aparatos de la Ossidrica Zorzi, para la producción de oxígeno e hidrógeno por descomposición eléctrica del agua: ambos gases, solos o combinados, tienen utilidad para muchas aplicaciones, como soldadura autógena y corte de metales, carburación de lámparas eléctricas, hidrogenación de aceites, fabricación de amoníaco sintético, usos terapéuticos, etc. La Sociedad anónima Pedro Álvarez presenta bellas muestras de ferrocianuros, azul de Prusia, sulfato amónico, azufre negro, y una variedad de dextrinas y otras gomas artificiales para el apresto de los tejidos, preparado todo en su fábrica de San Feliu de Llobregat. La casa Guardiola, de



I. Fachada del Palacio de la Feria - II y III. Instalaciones al aire libre de maquinaria agrícola - IV. Una de las galerías del Palacio, con las instalaciones de juguetes



Sans, y la de la Vda. Oliart, de Barcelona, presentan hermosas colecciones de colores en polvo, pinturas preparadas, barnices, etc. Los señores Comamala y Ginabreda exhiben de nuevo muestras de varios disolventes líquidos (derivados clorados del etano y del etileno) que sustituyen ventajosamente al sulfuro de carbono, por ser inexplosibles y casi incombustibles. Entre otros productos de aplicación más particular, hay que contar el *lysoform*, desinfectante doméstico eficaz e inofensivo; el matafuegos *kyl-fire* a base de un producto sólido pulverulento, los lubricantes norteamericanos *lubroil*, etc. La Sociedad Española de Carburos Metálicos presenta muestras de carburo de calcio, material oxiacetilénico, grandes tubos de oxígeno comprimido a 150 atmósferas, y otros más pequeños de acetileno disuelto en acetona a 80 atmósferas, a que da el nombre de *prest-o-lite*, y sirve muy bien como acetileno portátil para diferentes usos.

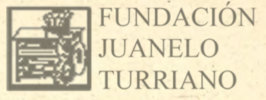
Industrias diversas.—En la industria del caucho figura en primer término la casa Pirelli, con sus productos de goma para automovilismo, electricidad, cirugía, etc. La casa Tusell expone asimismo multitud de artículos de goma de su importante fábrica de Barcelona. La «Société anonyme des Mecaniques Verdol» presenta diversos accesorios para la manufactura textil de la seda, lana y algodón. La Vda. de J. Jarrigou presenta varios modelos de filtros prensas con filtro de papel, para el filtrado de vinos, aceites y licores. La casa Carbonell, maquinaria de fabricación nacional para el lavado, secado y planchado de la ropa, tanto para pequeñas como para grandes instalaciones. Para el lavado doméstico de la ropa hay en otra instalación la máquina Hera, presentada por la casa Dubé. La casa norteamericana «United Shoe Machinery Company» expone toda clase de maquinaria para la fabricación del calzado. José Sala Lladó presenta muestras interesantes de textilosa, o sea de hilos y tejidos hechos de papel, obtenidas en su fábrica de Sallent. Esta industria, de creación reciente, ha sido monopolizada por Alemania y Austria, y va tomando gran desarrollo por las numerosas aplicaciones a que se presta. Entre Alemania y Austria, existen más de 600 fábricas. La textilosa sirve principalmente para telas de saco, para velamen, para telas de pintura, y aun para tapicería, como sucedánea del yute, sobre el cual tiene la ventaja de que puede ser teñida y estampada fácilmente. La fábrica Alexanderwerk, de Berlín, presenta muchas pequeñas máquinas de gran utilidad para usos domésticos, los más variados. Citaremos finalmente, la casa Fyobana, representante de numerosas fábricas alemanas de máquinas para la industria cerámica, papel, trabajo de metales, material eléctrico, etc.



Instalaciones en la explanada, frente al Palacio

Agricultura.—La Unión Comercial Española, expone diferentes máquinas agrícolas francesas, entre las cuales son notables una prensa continua para vinos, una segadora y un aparato automóvil, adaptable a toda clase de cultivos. La casa Cotti y Feliu tiene una buena instalación de maquinaria vinícola, y en particular una prensa hidráulica de doble jaula y de manejo muy fácil. La casa Mengotti presenta su gran tractor Hércules. Hay que hacer mención por su novedad, de un abono grafítico, presentado por José Terrades, compuesto principalmente de grafito molido y cal. Se ha visto, en efecto, que la adición de grafito a los cultivos, hace que las plantas se desarrollen con más lozanía: pero, como el grafito es insoluble, este fenómeno no puede explicarse más que por una acción catalítica que produce la combinación del oxígeno y nitrógeno del aire y formación subsiguiente de nitratos con los álcalis del suelo.

Material científico.—La casa Castellfort, dedicada desde 1909 a la construcción de balanzas de precisión, presenta varios modelos de balanzas, picnómetros, básculas medicales, y en particular una balanza de laboratorio de gran precisión, cuya construcción esmerada, en nada es inferior a la de las mejores casas extranjeras. La casa Walter Berger, de Lorena, dedicada a la fabricación de cristales para anteojos, vidrios bombeados, globos plateados, etc., presenta entre otros objetos unos cristales para anteojos, que son opacos a los rayos ultravioletas. De la casa Faure vimos varios objetos de cuarzo fundido, muy útiles en los laboratorios, pues tienen sobre el vidrio la ventaja de no romperse con los cambios bruscos de temperatura, y de ser además infusibles a las más elevadas temperaturas e inalterables a los ácidos: además, su transparencia a los rayos ultravioletas, se utiliza para la fabricación de las lámparas de vapor de mercurio. De la casa Soujol son unos contadores de agua, pequeños y de gran precisión. La casa Epstein y Sommer presenta instrumentos ópticos y material de laboratorio. La casa Pathé, que durante la exposición proyectó numerosas películas científicas, exhibía su último modelo de cinematógrafo N. A. U. y otros modelos Kok, uno







Stands destinados a muestrarios de tejidos, maquinaria y materiales de construcción

de los cuales ofrece la particularidad de que al dar vueltas al manubrio, se produce al mismo tiempo electricidad suficiente para alumbrar la lámpara de que dispone. La casa Cuyás, S. en C., presentaba su variado material de proyecciones y fotografía.

Otros ramos de la Exposición.—De los señores Meyerhoff Hermanos, es la máquina Printator, para la impresión de etiquetas, sellos, tarjetas y toda clase de pequeños impresos, los cuales quedan al mismo tiempo perforados o cortados. La casa Mañach, además de sus conocidos cierres de seguridad, expone un modelo muy perfecto de arcas incombustibles de doble pared, con secreto de contador, absolutamente inviolable, pues queda en el interior de la caja, aun en el caso de forzar o romper los botones que aparecen en el exterior. Son también excelentes las arcas de gran seguridad de los señores Soler Capdevila, en las que el espacio que queda entre las dos paredes va relleno con una gruesa placa de hormigón armado, invulnerable hasta con el soplete: de la misma casa es una arca con aparato de relojería, merced al cual sólo puede ser abierta a una hora determinada.

El importante ramo de tejidos en su inmensa variedad, hallábase muy bien representado en la Feria, pues, no obstante la crisis de la industria textil, acudieron las principales fábricas.

La fabricación de correas, los curtidos; la cerámica catalana, la de Sevilla y Talavera; las industrias alimenticias, productos lácteos, conservas, etc.; la fabricación de licores, los muebles, la cristalería de Bohemia, la joyería y artículos de aluminio, y otros ramos, contaban también con interesantes novedades y con numerosos stands.

* * *

Películas industriales.—Durante la celebración de la Feria, y como complemento de la misma, se proyectaron cada tarde interesantes películas cinematográficas relativas a diversas fabricaciones. Por ellas el público pudo seguir el variado proceso de artículos maufacturados, desde la preparación de las primeras materias hasta la entrega al consumidor.

Conferencias de la Casa de América.—La Casa de América, de acuerdo con la dirección de la Feria, organizó una serie de conferencias sobre política comercial hispanoamericana, a fin de reafirmar una vez más las bases de la política de coordinación arancelaria, de crédito y de transportes, que España necesita a todo trance si quiere sostener y mejorar sus relaciones iberoamericanas, amenazadas por el recrudecimiento de la lucha comercial en los países de Ultramar, y por nuestra carencia de un sistema y una técnica económicos, organizados convenientemente.

Las conferencias de la Feria de Muestras dejaron huella práctica, pues en la última sesión celebrada por el Consejo de la «Casa de América» se acordaron las bases para la coordinación de los trabajos y servicios de dicha entidad con la Unión Ibero Americana de Madrid, a fin de obrar en lo sucesivo conjuntamente, y organizar cuanto antes *semanas americanistas*, en forma análoga a la celebrada en Barcelona, que ilustren al público de las principales capitales españolas, acerca de los problemas hispanoamericanos.



El Palacio con la bandera de la Feria

Además, recogiendo como *programa mínimo* las conclusiones derivadas de las conferencias de la Feria de Muestras, acordó el citado Consejo de la Casa de América, llevar al cabo varias gestiones para la realización práctica de las mismas, entre ellas: a) gestionar del Ministerio de Estado el nombramiento de algunos nuevos agentes comerciales en América;

b) gestionar la organización de un Sindicato de Banca privada española para el crédito hispanoamericano; c) cooperar al proyecto de protección de la marina mercante; d) estudiar la concurrencia de España a varias exposiciones que se celebrarán en breve en diversas repúblicas sudamericanas, etc.

Las conferencias, en número de seis, tuvieron lugar actos del Palacio de la Feria.

1.ª Conferencia.—Inaugural.—Día 25 de abril.

El Americanismo Español.—(Fundamentos y aspectos generales. —Desiderata de la política hispanoamericana.—Coordinación de la labor de las entidades americanistas españolas especializadas). Disertante: Señor Marqués de Figueroa, Presidente de la Unión Ibero Americana. Madrid.

2.ª Conferencia.—Día 26.

Servicios de Información Comercial. (Medios para mejorar y coordinar los del Estado y Corporaciones oficiales, y complementos posibles de iniciativa privada). Disertante: Don Leonardo Rodríguez, Ex-Ministro; Ex-Director general de Comercio.

3.ª Conferencia.—Día 27.

Política Aduanera Hispano-Americana. Disertante: Don Daniel Riu, Ex-Director general de Aduanas.

4.ª Conferencia.—Día 28.

Organización del Crédito Bancario para el Comercio de España con América. Disertante: Don Rafael Vehils, Director de la «Casa de América».

5.ª Conferencia.—Día 29.

Transportes y Comunicaciones con América. (Medios más eficaces para la defensa y el fomento de la Marina mercante española, reorganización de los servicios hispanoamericanos e intensificación general del tráfico trasatlántico español) Disertante: Don Salvador Canals, Ex-Subsecretario de la Presidencia del Consejo de Ministros.

6.ª Conferencia.—Día 30.

España en América. (Impresiones de un viaje a la América del Sur). Disertante: Don José Francos Rodríguez, Ex-Ministro.

Después de la Feria.—Reciente aún el fin de la Feria, que terminó el 5 del corriente, no es fácil presentar cifras de transacciones, pero dará idea del interés que puso el público en visitarla, el que el Comité de la Feria agotó las tarjetas destinadas a los feriantes: 200000 de comprador, válidas para una sola visita, las cuales costaban 0'25 ptas. cada una, y 3000 va lederas para toda la Feria, a 2'50 pesetas.

A fin de reducir la aglomeración de curiosos, impropia de las Ferias, la Dirección dispuso que la entrada para el público en general costase en taquilla 1 peseta, y no obstante este precio elevado vendíanse diariamente de 1500 a 1800 entradas, y los días festivos de 3000 a 3500.

No está decidida todavía la época de celebración de la IIIª Feria, aunque parece prevalecerá el criterio de realizarla anualmente durante la primavera, ya con carácter nacional, aunque dando entrada a los representantes de casas extranjeras, como en la presente, o ya con carácter francamente internacional.

Joaquín Pericas, S. J.
Ingeniero.

Barcelona.

⊠ ⊠ ⊠

ACORAZADOS Y SUBMARINOS (*)

El proyecto de escuadra, de que han hablado los periódicos, consiste en: cuatro cruceros de combate de 28000 toneladas, seis ligeros de 7000, y *varias flotillas* (?) de submarinos y contratorpederos o *destroyers.* En todo esto hay un poco de eclecticismo; en plena discusión las grandes Potencias, ¡nosotros nos lanzamos a dar a la nación una Marina en que haya de todo!

Un crucero de batalla de 28000 toneladas, en la actualidad ha de tener forzosamente el mismo defecto de origen de los acorazados tipo *España*; en éstos, por escatimar una miseria en relación con el presupuesto total, nos hemos encontrado con unos barcos lentos para cruceros de batalla, faltos de protección como acorazados, y el *Jaime I* no navega aún a los doce años del proyecto, y saldrá anticuado. Si se ha de ir al crucero de combate, ha de ser del tipo *Hood,* inglés, o *Ranger*, norteamericano; en la Gran Bretaña aseguran que *hoy* no se construiría el *Hood.* Los norteamericanos son una nebulosa aún.

En todas las Potencias, el paso hacia el crucero de combate ha sido el final, la consagración definitiva, algo que podríamos llamar *la espuma* de la flota; en Norteamérica está bien reciente la aceptación del tipo en cuestión. Nadie podría definir exactamente el papel asignado al crucero de combate; teóricamente cabe decir aquello de *la división rápida que acude al punto amenazado,* etc., etc., pero en la guerra lo que han hecho de útil ha sido por lo que tenían de acorazados, no por su gran velocidad. Si el tipo alemán fué más resistente que el inglés, fué precisamente porque éste, siguió solamente en pro de la mejora de velocidad, a costa de la protección, aunque respetó la artillería; la dura lección de Jutlandia lo confirma. El mayor éxito fué el de las Malvinas, y los buques ingleses estaban al ancla en Port-Stanley cuando el denodado von Spee, ignorando su presencia, vino a encontrar el épico final de su gloriosa carrera. Los cañones ingleses de 30'5 c/m no tuvieron que trabajar mucho contra los de 21 alemanes; venció el acorazado, puesto que la velocidad no influyó en el combate.

En modo alguno implica esto desdén hacia las grandes velocidades, pero sí el que conceder al andar una gran preponderancia puede ser peligroso; el crucero de combate es un buque esencialmente ofensivo, y hay que convenir en que nuestra Marina debe ser, por ahora, defensiva simplemente. Hay además en contra el coste excesivo de estos buques, desproporcionado a

(*) Continuación del número 374, página 254.

su rendimiento, y esto sin contar con los diques y habilitación de arsenales que habría que hacer para tan enormes barcos. Y desgraciadamente estos barcos nuestros no serán originales, sino copia de otros, lo cual unido a la lentitud con que construimos en España, daría lugar, como decimos más arriba, a encontrarnos con unos buques anticuados, *al entrar en servicio.* De hacer grandes buques, deben ser verdaros *barcos cañones*, de fuerte protección (con coraza vertical, grandes cubiertas blindadas contra los ataques aéreos, y una bien estudiada protección submarina); ocho cañones de 40 c/m, por lo menos, como artillería principal, y un andar de unas 25 millas.

Los cruceros ligeros, grandes destroyers y submarinos son absolutamente indispensables y en gran cantidad. No se nombran en absoluto los minadores y aviones, en las líneas generales del proyecto dadas por la prensa diaria. Es innegable el valor defensivo de las minas en la guerra moderna, con los barcos especiales necesarios para su manejo. En cuanto al aeroplano ha tomado puesto como arma naval, y el ejemplo dado por todos los combatientes durante la pasada guerra mundial, multiplicándolo enormemente, es el mejor y más convincente argumento en su favor. Como explorador, torpedero, para bombardeo, en todos los órdenes en fin, puede ser el aero e hidroplano un arma capaz de los mayores rendimientos guerreros.

En cuanto a comprar buques desechados por otras naciones, es una voluntaria confesión de inferioridad por parte del comprador; es gastar inútilmente un dinero que, como concedido para la defensa de un país, debe parecernos el más digno del mejor empleo. Ya que no nos sea permitido el recobrar el rango como Potencia naval que en mal hora perdimos, tengamos al menos una Marina capaz de hacer inclinarse el platillo de la balanza, hacia el grupo que nos convenga apoyar. En la actualidad, que, acaso más que nunca, están en auge las alianzas, aunque se tergiverse su nombramiento como tantos otros; es lo único que podemos hacer para hacernos oir en el gran desconcierto internacional.

MATEO MILLE.
2.º Comandante del *Osado*.

Palma de Mallorca.

❖ ❖ ❖

Nota astronómica para junio

Sol. Declinación a mediodía legal de los días 5, 15 y 25: +22° 31', +23° 18', +23° 24'. *Ascensión recta:* $4^h\,52^m$, $5^h\,33^m$, $6^h\,15^m$. *Ecuación de tiempo:* $+1^m\,49^s$, $-0^m\,9^s$, $-2^m\,17^s$. A 24^h del día 21, entra el Sol en el signo *Cáncer:* comienzo del VERANO. Como durante los días 21 y 22 *(solsticio)* la declinación solar *no llega a variar 1'*, estos días son muy a propósito para determinar la meridiana de un lugar, tomando los azimutes del Sol en dos posiciones consecutivas de igual altura sobre el horizonte, o bien los de dos sombras iguales de una varilla vertical: la meridiana quedará determinada por la bisectriz del ángulo formado por ambos azimutes.

Luna. L. N., a $6^h\,15^m$ del día 6; C. C., a $20^h\,59^m$ del día 12: L. Ll., a $9^h\,41^m$ del día 20; C. M., a $13^h\,17^m$ del día 28. Sus *conjunciones* con los diversos planetas, se suceden por el orden siguiente: con *Venus*, a $3^h\,4^m$ del día 3; con *Marte*, a $16^h\,57^m$ del día 6; con *Mercurio*, a $0^h\,43^m$ del día 8; con *Neptuno*, a $4^h\,34^m$ del día 10; con *Júpiter*, a $6^h\,28^m$ del día 12; con *Saturno*, a $19^h\,47^m$ del mismo día 12; con *Urano*, a 12^h del día 26. *Perigeo*, a 9^h del 8; *apogeo*, a 2^h del 24.

Mercurio. Visible *en muy buenas condiciones* como astro vespertino, principalmente a principios de mes; después, el resplandor de la Luna por una parte, y por otra la disminución gradual que experimentará el propio brillo del planeta, irán haciendo cada vez menos visible su disco. *Máxima elongación E*, a 7^h del día 11, en la que llegará a separarse 24° 11' del Astro Rey. Paso por el *nodo descendente*, a 12^h del 17. *Estacionario*, a 24^h del 24. *Afelio*, a 18^h del 27.

Venus. Visible como astro matutino, desde unas tres horas antes de la salida del Sol. *Afelio,* a 15^h del día 23. En su conjunción con la Luna, a las $3^h\,4^m$ de la madrugada del día 3, distará 1° 36' al Sur.

Marte. Inobservable. *Conjunción con el Sol*, el 29.

Júpiter y *Saturno.* Visibles todavía en el *León*, la primera mitad de la noche. Movimiento directo.

Urano. Visible cerca de la *λ del Acuario*, durante la segunda mitad de la noche. *Estacionario*, a 9^h del día 14; después comenzará su movimiento *retrógrado.*

Neptuno. Visible durante el primer tercio de la noche, en el *Cangrejo.* Movimiento directo.

OCULTACIONES. El día 14, será visible en España (Madrid), la ocultación por la Luna de la estrella de 6.ª magnitud, *g de la Virgen:* inmersión a $19^h\,7^m$, emersión a $20^h\,3^m$. El día 22, la de la *ρ del Sagitario* (4.ª magnitud): inmersión a $0^h\,20^m$, emersión a $1^h\,52^m$. El 28, la de la *147 B de los Peces* (6.ª magnitud): inmersión a $23^h\,3^m$, emersión a $23^h\,55^m$.

MÁXIMO DE «MIRA CETI». Sabido es que la estrella variable *o de la Ballena*, conocida también con los nombres de *Mira Ceti (Maravillosa de la Ballena)* o simplemente *Mira*, experimenta periódicamente máximos y mínimos de intensidad, en los que su brillo pasa de la 2.ª ó 3.ª magnitud (y a veces 1.ª) hasta quedar completamente invisible a simple vista durante varios meses. El día 18 ocurrirá *probablemente* uno de estos máximos. La duración *media* del período son 331'3362 días, aunque está sujeta a ciertas desigualdades periódicas. Veces ha habido, en que quedó *Mira* invisible durante el tiempo correspondiente a varios períodos. Este año estorbará el Sol.

BIBLIOGRAFÍA

Teoría de las estructuras, por el Profesor *Arthur Morley*, traducida al castellano y reducida al sistema métrico decimal de la 3.ª edición, por don *José Serrat y Bonastre*, con la colaboración de don *Tomás Costa y Coll*, Ingenieros Industriales. Un tomo en 8.º prolongado, de 724 páginas con 328 figuras y 4 láminas.—Editorial Labor, S. A., Provenza, 88, Barcelona. 1921.

Esta obra, publicada casi al mismo tiempo que la *Resistencia de materiales*, reseñada en nuestro n.º 378, pág. 320, se distingue de ella en que así como aquélla considera los principales problemas de la resistencia de materiales que tienen aplicación al cálculo de elementos de estructuras y de piezas de máquinas, en ésta sólo se trata del cálculo de las estructuras, reproduciendo al efecto la parte del primer libro necesaria para establecer sus elementos, y extendiendo en cambio el estudio a los diferentes casos que ofrecen las estructuras compuestas, tales como vigas armadas, puentes, etc., en una palabra, todo lo que suele designarse en castellano con el nombre de «Construcciones Metálicas».

Para dar idea de lo completo de la obra desde su punto de vista, basta revisar someramente el índice de la misma. Los nueve primeros capítulos, que pudiéramos llamar fundamentales, estudian los esfuerzos que se desarrollan en los elementos de las estructuras consideradas individualmente unas veces y otras formando parte del conjunto, refiriéndose para lo primero a lo expuesto en la «Resistencia de Materiales» del mismo autor, y estableciendo para lo segundo los necesarios principios de estática con especial aplicación de los métodos gráficos. El estudio de los coeficientes de trabajo admisibles según la variación de cargas, y el de las cargas móviles de los puentes y las líneas de influencia a que dan lugar, completan esta primera parte de la obra. Entrando ya en las aplicaciones directas, los capítulos X al XV inclusive están dedicados a la disposición general y cálculo de las estructuras más corrientes, especialmente las cerchas de cubierta y las vigas de puente, teniendo en cuenta las diversas cargas a que se hallan sometidas; merecen especial mención los capítulos XIV y XV, que tratan de los sistemas estáticamente indeterminados, para cuyo cálculo se inicia al lector en las aplicaciones del principio de la igualdad de trabajos entre las fuerzas exteriores e interiores, y del principio del trabajo mínimo. Siguen los capítulos XVI y XVII, destinados a estudiar los pormenores de construcción de los elementos de estructuras y sus uniones, desarrollando como ejemplos varios cálculos de puentes de vigas de celosía y de alma llena. Finalmente, el capítulo XVIII trata muy por menudo del cálculo de los puentes colgantes, y el XIX está dedicado al empuje de las tierras, fundaciones y trabajos de mampostería, complemento necesario para el arte del constructor de grandes obras metálicas.

En cuanto a exposición y método didáctico, el aspecto de la obra es exactamente igual al de la citada, y por lo tanto de valor equivalente. De igual manera la traducción se ha hecho con el mismo cuidado, procurando quitar aun el vestigio de unidades inglesas, como no sea en algunas fórmulas prácticas, de las cuales, por otra parte, se da la equivalencia métrica.

El esmero de la edición es también comparable al de la «Resistencia de Materiales», y, como afirman los traductores, todas las figuras recíprocas utilizadas para el cálculo gráfico de los esfuerzos que se desarrollan en las estructuras, han sido trazadas de nuevo con los elementos de cálculo respectivos.

Completan la obra, además de las soluciones de los problemas enunciados en los capítulos, una serie de tablas de perfiles laminados corrientes del *British Standard* inglés, y otra serie de los perfiles del *Normal Profill* alemán, que es el generalmente adoptado en el continente europeo.

Un libro, en fin, muy útil para cuantos se dedican a la construcción metálica.

Où en est l'Astronomie, par l'*Abbé Th. Moreux*, Directeur de l'Observatoire de Bourges. *Collection des Mises au Point.* Gauthier-Villars et C.ie, 55, Quai des Grands-Augustins, Paris. 1921. Un vol. en 8.º de 294 pág. y 62 fig. Precio 15 fr.

La reconocida competencia del A. nos ahorra largos razonamientos para dar a conocer el mérito de la presente obra. Y por cierto que no era fácil la tarea confiada a la bien cortada pluma del Abbé Moreux; pues son tantos y tales los progresos realizados por la Astronomía en estos últimos años, y por otra los problemas que en ella se trata de resolver son tan arduos algunos y de naturaleza tan compleja, que empresa titánica parece el presentar al gran público, en tan reducido espacio, una *mise au point* completa. Tal ha sido el cometido que el erudito Director del Observatorio de Bourges ha sabido desempeñar brillantemente, como no podía menos de esperarse.

El presente volumen forma parte de la *Collection des mises au point* (Ibérica, Vol. XIV, n.º 354, pág. 335).

La obra va dirigida principalmente a esa muchedumbre de lectores que sienten apasionamiento por los grandes enigmas del cielo, pero a quienes por otra parte se les caería el libro de las manos, si en él se empleara un lenguaje enjuto o recargado de tecnicismos y se hicieran frecuentes excursiones por los recónditos dominios de la Mecánica celeste, o se invocara a cada paso el auxilio de la Matemática. Nada de esto se encuentra en la obrita del Abbé Moreux, antes un lenguaje en apariencia sencillo, diáfano y lleno de colorido y vida.

Habiéndose dedicado el A. durante 20 años a la observación diaria del Sol, era natural que el capítulo consagrado al *Astro Rey* lo tratara con especial cariño y maestría; sin que carezcan de mérito los demás.

Algunas figuras son originales; llaman la atención notables fotografías de la Luna, de enjambres de estrellas y nebulosas.

La Fuerza de la voluntad, por el *P. E. Boyd Barret*, S. J. Traducción castellana por el *P. Manuel Trullás*, S. J. Barcelona. Gustavo Gili, editor, calle de la Universidad, 45, 1920.

De entre los muchos libros que sobre este tema se han escrito, el presente, además de ser muy práctico y experimental psicológicamente considerado, sobresale por su buen criterio filosófico. Su fin es indicar un medio para la educación de la voluntad, robusteciéndola y mejorándola por la misma voluntad *queriendo*. Y por esto pone en acción la voluntad, o como se dice en el texto, la induce a resolverse a *querer querer*. Se consigue esto despertando la voluntad, lo que significa, envuelve o presupone tres cosas: *conciencia de un nuevo poder, adquisición de un nuevo hábito* y *desenvolvimiento de nuevos recursos*.

Se examinan en el libro las enfermedades psicológicas de la voluntad, anotando las causas así físicas como psíquicas. Pero el trabajo más característico y más psicológico, de psicología experimental, es el relativo a los métodos para adiestrar la voluntad, regenerar su poder y mejorar su condición.

El libro ofrece carácter analítico y experimental, y está escrito con claridad y al alcance de todas las inteligencias.

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 1.º — 4 JUNIO 1921 — VOL. XV N.º 381

LA COMUNICACIÓN AÉREA ENTRE ESPAÑA Y AMÉRICA DEL SUR

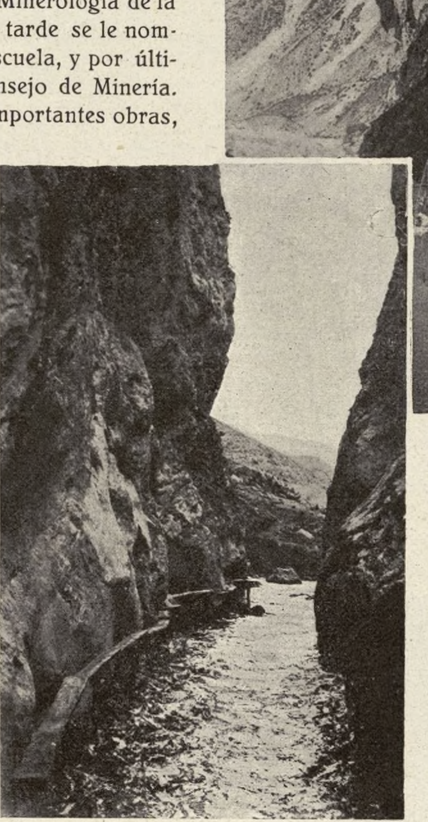
(Véase el artículo, pág. 364)

Crónica hispanoamericana

España

Pedro Palacios.—Ha fallecido el ingeniero de minas, geólogo y mineralogista, don Pedro Palacios, que había nacido en 1847, en la provincia de Logroño. Cursó brillantemente la carrera de Minas, y pronto reveló su afición a los estudios geológicos, puesto que en el *Boletín* de la Comisión del Mapa correspondiente a 1879 publicó una «Reseña física y geológica de la parte NW de la provincia de Guadalajara».

Poco después entró en la Comisión del Mapa Geológico, donde ha prestado muy valiosos servicios. Fué elegido luego para la Cátedra de Minerología de la Escuela de Minas; más tarde se le nombró director de esta Escuela, y por último, presidente del Consejo de Minería. Deja escritas algunas importantes obras, entre ellas la «Reseña Geológica de la región meridional de la provincia de Zaragoza»; «La formación wealdense en las provincias de Soria y Logroño»; «Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Soria»; y numerosas memorias, como la «Descripción de algunos cefalópodos triásicos encontrados en España», «Ofitas de la provincia de Navarra», etc. Descanse en paz.



Río Segre. Sitio de presa del salto V

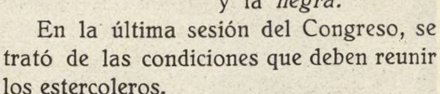
Río Lavansa. Salto IV, que tendrá 96 metros

XXIV Congreso Agrícola de la Federación Catalana Balear.— Según anunciamos en el número 378, pág. 307 de IBÉRICA, la Federación Agrícola Catalana Balear ha celebrado en Bañolas (Gerona), el XXIV de sus Congresos Agrícolas, que no ha desmerecido por ningún concepto, de los celebrados anteriormente, desde el I, que tuvo lugar en San Sadurní de Noya (Barcelona) en 1898.

Han asistido a este Congreso distinguidas personalidades, y han estado representadas en él las más importantes entidades agrícolas de Cataluña.

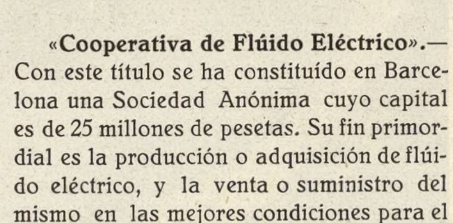
Las principales conclusiones referentes al tema 1.°, «Cultivo, abonos y comercio de ajos», son: Efectuar la siembra después de pasados los fríos rigurosos del invierno, es decir, a primeros de febrero.—Para el cultivo, se ha de esparcir el yeso o el sulfato de hierro a los pocos días de la siembra.—La recolección ha de hacerse arrancando los ajos tan pronto como la amarillez de las hojas indique el término de la actividad vegetal de la planta.

Las conclusiones más interesantes del tema 2.°, «Reconstitución de los olivares», son: Necesidad de transformar el porte forestal de los olivos, por la forma de vaso, y sujetarlos anualmente a una poda corta y ligera. —Alternar por anualidades los abonos orgánicos con los minerales, acompañados de la siembra de legumbres para ser enterradas en verde.—Organizar dentro de las Asociaciones Agrícolas, *Ligas de defensa del olivar.*—Solicitar de la Comisión de Fomento que emprenda una oportuna campaña contra las plagas que más estragos causan en el olivar, como son la *mosca* y la *negra.*



En la última sesión del Congreso, se trató de las condiciones que deben reunir los estercoleros.

El próximo Congreso deberá reunirse el año 1922 en San Sadurní de Noya.



«Cooperativa de Flúido Eléctrico».—Con este título se ha constituído en Barcelona una Sociedad Anónima cuyo capital es de 25 millones de pesetas. Su fin primordial es la producción o adquisición de flúido eléctrico, y la venta o suministro del mismo en las mejores condiciones para el consumidor. La idea de la fundación de esta entidad nació en una Asamblea de la Asociación de Consumidores de fuerza motriz de Cataluña, celebrada en el Fomento del Trabajo Nacional, con objeto de aportar medios para la defensa de la producción, contra el creciente aumento de tarifas e inestabilidad de suministros de las diversas Compañías.

Esta Cooperativa mixta de producción y consumo, ha adquirido todas las acciones de la «Hidro Energía del Cadí, S. A.», fundada en 1919 con un capital de



15 millones de pesetas; y ha adquirido también todo el capital-acciones de la «Sociedad Española de Construcciones Eléctricas», que se fundó en 1912 con un capital de 12500000 pesetas.

La «Hidro Energía del Cadí» poseía siete saltos de agua enclavados en el gran macizo montañoso del centro de Cataluña, entre los ríos Segre y Llobregat, constituído por la sierra del Cadí y sus estribaciones. Estos saltos, aunque hidrológicamente considerados pertenecen a dos diferentes cuencas, la del Segre y

Sierra de Cadí. Canal Baridana a 2513 m.

la del Llobregat, forman un grupo armónico, y presentan la ventaja de encontrarse en las inmediaciones de los grandes centros consumidores de energía de Cataluña, de tal modo que la Central transformadora elevadora principal, situada en Ratavilla, que alimentará las líneas de alta tensión, dista 27 kilómetros de los yacimientos potásicos de Suria, 43 kilómetros de Manresa y 85 de Barcelona.

Estos siete saltos pueden dividirse en dos grupos: de poco caudal y gran altura, y de caudal considerable y altura menor. Al primero pertenecen los saltos I y II, del río Aygua de Valls, afluente principal del Cardoner; el III, a este último río, y el IV, al río Lavansa, afluente del Segre. El otro grupo de saltos está situado en el Segre.

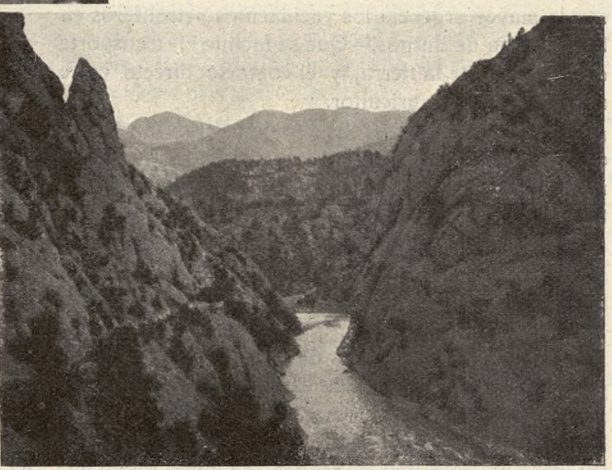
El I tiene una capacidad máxima de carga de 3000 HP ó 2100 kw.; el II, de 22500 ó 15600 respectivamente: el III, de 30000 ó 21000; el IV, de 60000 ó 42000; el V, de 15000 ó 10500; el VI, de 10500 ó 7500, y el VII, de 15000 ó 10500. Los elementos generadores que en ellos se instalarán tendrán, por consiguiente, una potencia aproximada de 156000 caballos ó 109000 kw.; y la producción anual se calcula que ascenderá a unos 315 millones kw-hora.

A cuatro de los saltos de agua corresponde una zona de captación de 400 km.², la cual se encuentra a una altura de 800 a 2600 metros sobre el nivel del mar. El volumen fluvial de esta zona, completamente aprovechado y establecido sobre la base de aforos diarios que vienen haciéndose desde 1912, asciende aproximadamente a 250000000 m.³ anuales.

La «Cooperativa de Flúido Eléctrico», posee además importantes saltos en el río Éssera (Huesca), que se aprovecharán a medida que lo exijan las necesidades del servicio.

La «Cooperativa de Flúido Eléctrico» ha adquirido además el capital-acciones de la «Sociedad Española de Construcciones Eléctricas», que cuenta con numeroso y entendido personal técnico y administrativo; posee talleres propios muy bien equipados; tiene agencias en Madrid, Valencia y Zaragoza, y explota una extensa red de suministro de energía eléctrica en diversas poblaciones.

La fiesta de la agricultura en Toledo.— La Cámara Agrícola de Toledo, con la cooperación del Consejo Provincial de Fomento, la Federación de Sindicatos Agrícolas de aquel



Río Cardoner. Presa para el embalse III

Arzobispado, la Junta Provincial de Ganadería, y otras entidades, organizó una Exposición de Tractores agrícolas, con experimentos de motocultivo, que se celebró desde el 1 al 15 del pasado mayo.

Se inscribieron para el concurso 22 aparatos, que realizaron múltiples pruebas en los campos de la dehesa de Calabazar y en la finca *La Alberquilla*, situada a dos kilómetros de Toledo.

El día 15, con ocasión de clausurarse este concurso, se celebró en dicha finca, la llamada *Fiesta de la Agricultura*, que los años anteriores tenía lugar en la Moncloa (Madrid). Asistieron a ella el Ministro de Fomento, diversas autoridades y numeroso público. Comenzó el acto con el reparto de premios a los expositores de aparatos de motocultivo, y después el Secretario señor Cánovas, leyó un discurso exponiendo las aspiraciones de los asambleistas, que fueron aprobadas por unanimidad, así como las conclusiones de la Asociación de Ganaderos las de la Confe-

deración Católica Agraria y otras entidades adheridas al acto. Entre las peticiones y conclusiones aprobadas, figuran las siguientes:

Urgente extensión de la enseñanza profesional en sus tres grados, creando escuelas de capataces, mecánicos agrícolas y otras de aplicación económica de las pequeñas industrias rurales.—Implantación del crédito agrícola.—Estímulos a la asociación agrícola. —Hay que favorecer la extensión del cultivo del tabaco.—Actuación del Gobierno para salvar en lo posible la producción de lana, que está sufriendo gravísima crisis por falta de mercado.—El importante desarrollo alcanzado en España durante los últimos años, por las industrias de fabricación de quesos y mantecas, requiere urgentes medidas de protección y apoyo, para asegurar su existencia y fomento.—Resolución urgente del problema de transportes, no sólo en el aspecto relativo a la normalización del servicio ferroviario en las líneas existentes, sino en el referente a la construcción de las nuevas vías que completan la red nacional.—Que el Estado explote con la mayor urgencia los yacimientos petrolíferos en la provincia de Burgos.—Que se facilite el transporte de los frutos de la tierra, y el contacto directo entre el productor y el agricultor.

La prueba final del concurso de tractores, realizada en presencia del ministro y los invitados, fué realmente interesante. En esta prueba los aparatos inscritos, hicieron una doble labor de besana, que permitió comparar y juzgar su marcha y demás condiciones, como tal vez no se había realizado todavía una prueba de conjunto con tan crecido número de aparatos.

Ferrocarril estratégico de Torre del Mar a Zurgena.—La construcción de este ferrocarril, que fué adjudicada mediante subasta a una Compañía formada por capitalistas españoles e ingleses, parece que entrará pronto en vías de realización, pues según noticias que publica *Ingeniería* de 10 del pasado mayo, se van a empezar los trabajos preliminares.

La realización de este proyecto es de suma importancia para Granada, que comunicará directamente con el mar por una vía férrea; para el puerto de Motril, y para las riquezas mineras de Sierra Nevada, que ahora no pueden explotarse por falta de comunicaciones.

La línea empezará en Torre del Mar (Málaga), y terminará en Zurgena (Almería), donde enlazará con el ferrocarril de Lorca a Baza, que a su vez sigue hasta Águilas. A esta línea llegarán perpendicularmente dos ramales: uno, el de Granada a Motril, y otro, el de Tabernas al puerto de Almería.

La longitud total de las líneas y ramales se halla distribuída en la siguiente forma: Torre del Mar a Motril (empalme), 71'820 km.; de Motril (empalme), a Motril (puerto) 10'171 km.; de Granada a Orjiva (empalme), 62'170 km.; de Motril a Zurgena (empalme), 258'369 km.; de Tabernas a Almería 30'981 km., y tercer carril de Zurgena a Águilas, 30'979 kilómetros.

El trazado de este ferrocarril forzosamente ha tenido que atravesar terrenos muy quebrados, donde, por una parte los altos montes, y por otra los ríos, constituyen serios obstáculos. Por eso no es de extrañar que hayan de construirse 40 túneles y 53 puentes de tramos metálicos, e importantes obras de fábrica.

Estación Enológica de Villafranca del Panadés. —La Sección de Enseñanzas especializadas de Viticultura y Enología de la Estación de Villafranca del Panadés (Barcelona), dará durante diez días consecutivos, empezando el 6 del corriente, un *Curso breve e intensivo de Enología.*

Cada día laborable se destinarán ocho horas a esta enseñanza, distribuídas en conferencias teórico-prácticas, ejercicios de degustación metódica de vinos, prácticas de análisis comerciales de los mismos, y prácticas de bodegas. Además se visitarán las más importantes instalaciones particulares de la villa y de las poblaciones vecinas.

ooo

América

La depresión longitudinal de Chile. — Varios geólogos, especialmente Suess y Lapparent, han deducido importantes consecuencias del estudio de lo que se llama *el valle* o la depresión longitudinal de Chile, colosal accidente que se extiende sin interrupción desde el paralelo 33° hasta la desembocadura del Estrecho de Magallanes, en el Atlántico, o sea en una longitud de 2600 kilómetros próximamente.

Según opinión del conocido sismólogo y distinguido colaborador de esta Revista, señor Montessus de Ballore, expuesta en nota presentada en la sesión del 18 abril a la Academia de Ciencias de París, dichos autores han sufrido una equivocación ocasionada por el examen de mapas de pequeña escala, y por dar crédito a no bien fundadas aserciones. Las observaciones que dicho señor ha realizado durante sus viajes, y sobre todo el minucioso examen del mapa de Chile a $\frac{1}{500000}$, publicado por la Oficina de Agrimensura, bajo la dirección de Risopatrón, le permiten presentar un concepto diferente de la morfología general de la parte central de aquel país.

La cordillera costera no se individualiza hasta el S del paralelo 33°, pues al norte se continúa con la de los Andes, y no existen las superposiciones consideradas como representantes de la prolongación septentrional de la depresión. La llanura de Santiago es como un depósito que se vierte en el Pacífico, de manera que la depresión no empieza sino más al sur, con el desfiladero de Angostura, a 33° 56' latitud S. Desde allí y con anchuras variables, que alcanzan hasta 50 kilómetros, la depresión corre en dirección N-S, hasta Nacimiento, a orillas del Bio-Bio, o sea una longitud de 484 kilómetros.

No hay ningún río que tenga su *thalweg* a lo largo del eje de la depresión entre las dos cordilleras, lo



que excluye la denominación de valle; y el régimen hidrográfico se presenta del modo siguiente. Numerosos ríos, a veces importantes, descienden de puntos internados más o menos profundamente en la cordillera de los Andes; atraviesan la depresión de E a W, y luego cortan la cordillera costera para derramarse en el Pacífico. Sólo algunos de ellos nacen al pie occidental de la cordillera de los Andes; y muchos de estos cursos de agua tienen trayectos más o menos largos, que siguen el pie oriental de la cordillera costera, lo que no ocurre nunca para el pie occidental de la de los Andes. Tal es el hecho capital que muestra cómo en todas partes el fondo de la depresión se halla ligeramente inclinado en sentido transversal, es decir, de W a E.

Y hay más. Este régimen hidrográfico y el perfil longitudinal de la vía férrea que va siguiendo la depresión, muestran la existencia de once ondulaciones transversales rebajadas que, corriendo de E a W, unen el pie occidental de la cordillera de los Andes al pie oriental de la cordillera costera. Sus vientres son los thalweg de las corrientes de agua transversales que van al Pacífico, después de haber cortado la cordillera costera, y sus crestas, ligeramente inclinadas hacia el W, forman entre las dos cadenas, las líneas de separación de las cuencas. Los thalwegs de los segmentos longitudinales de cursos de agua, corresponden a las intersecciones de las ondulaciones con las pendientes orientales de la cordillera costera, y estos segmentos que se hallan fronteros dos a dos en la cresta de una ondulación, corren en sentido inverso, de S a N y de N a S, respectivamente.

Esta inclinación transversal de las crestas explica por qué no puede haber cursos de agua a lo largo del pie occidental de la cordillera de los Andes. En las intersecciones de la ladera oriental de la cordillera costera con los vientres de las ondulaciones transversales, es decir, con los thalwegs de las corrientes de agua transversales, y con las crestas, las diferencias de altitud varían entre 5 metros y 90 metros, y entre 3 m. y 228 m. respectivamente, o sea, por término medio, 36 a 78 m. El fondo de la depresión es, en suma, bastante quebrado.

Esta disposición morfológica rítmica, es muy notable por la regularidad con que se la observa en unos 500 kilómetros de longitud a lo largo de un meridiano, y no se conocen ejemplos de ello en las regiones intermedias de cadenas paralelas vecinas, como las del Ecuador y Colombia. Esta disposición puede ser, provisionalmente, considerada como el resultado de empujes tangenciales en sentido meridiano, es decir, como un sistema de pliegues ortogonales sobrepuestos a los de los Andes, pliegues que habrían venido a hacer más quebrada la parte occidental del fondo del brazo de mar de la época secundaria, que bañaba el pie oriental de la cordillera costera y sobre la cual se erigió, más al E, la de los Andes.

Entre Nacimiento y Temuco (154 kilómetros), la cordillera costera toma, bajo el nombre de Sierra de Nahuelbuta, un relieve más eminente; pero, al mismo tiempo, se reúne a la de los Andes, por un umbral transversal elevado, que la vía férrea cruza a la altitud de 369 metros en Pailahueque, cerrando de este modo la depresión, que no reaparece sino 367 kilómetros más lejos, en el golfo de Reloncaví. En este intervalo, no hay relieve distinto que forme una cadena costera individualizada, sino un conjunto confuso, de unos 100 kilómetros de anchura, que podría muy bien ser una llanura extendiéndose desde el pie de los Andes al Pacífico.

Sólo por un verdadero abuso de palabras, los canales del sur de Chile y en particular el Estrecho de Magallanes, han sido considerados como parte integrante, o prolongación de la depresión longitudinal.

Colombia.—*Explotación de las minas de oro y platino.*—En la república de Colombia se encuentran, entre el Pacífico y las cordilleras orientales, donde está la capital, Bogotá, muchos yacimientos de oro, algunos de ellos acompañados de yacimientos de platino, cuya importancia es actualmente muy grande, por cuanto Rusia, que era el principal país que sostenía el comercio de platino, ha dejado de explotar las minas de este precioso metal.

En la «Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure», el señor A. Vogt, dedica a estas minas de Colombia un estudio, acompañado de un mapa de todos los yacimientos colombianos conocidos. Habiendo realizado trabajos en esta comarca, aporta los resultados de su experiencia personal acerca de los procedimientos de explotación americana empleados en Colombia, especialmente el dragado por cables, por el cual se dragan las tierras a lo largo del talud de un desmonte, con un cajón tirado por los cables de una cabria, instalada en lo alto del desmonte y guiada por otros cables a través de la excavación. Indica también cómo se realiza el lavado metódico de estas tierras, y el terraplenado de la excavación con las partes estériles. Termina su estudio examinando brevemente los beneficios de esta industria, y llamando la atención sobre la aplicación que en ella puede tener la industria eléctrica, ya que los saltos de agua son numerosos, y podría empleárselos en producir electricidad para el servicio de las minas de oro y de platino.

Venezuela.—*Estación radiotelegráfica de Maracaibo.*—Han empezado los trabajos para erigir en Maracaibo una estación radiotelegráfica, segunda de las tres cuya construcción fué autorizada por decreto de 18 junio de 1920.

La estación de Maracaibo tendrá una potencia de 5 kilowátts, y un alcance de 500 millas durante el día y de 1500 por la noche. Las torres tendrán la altura de unos 49 metros y podrán recibir radiogramas directos de la estación de Arlington (Washington), y de la de Colón.

La tercera estación radiotelegráfica se construirá en San Cristóbal.



Crónica general

La Aeronáutica en 1920.—Los principales hechos realizados por la Aeronáutica en 1920, la mayor parte de los cuales hemos registrado oportunamente en nuestras columnas, son:

Enero. Empieza el *raid* italiano de Roma a Tokio. —Los capitanes Cockerell y Broome y el doctor Chalmers Mitchell parten de Brooklands (Inglaterra) en un aeroplano Vickers-Vimy, con intención de llegar al Cairo, y realizar luego el vuelo del Cairo al Cabo.

Febrero. Se anuncian las condiciones para el premio de 10000 libras esterlinas, ofrecidas por el *Daily Express* para el vuelo Inglaterra-India, y regreso.—El coronel Van Ryneveld, en un Vickers-Vimy; el comandante Brackley, en un Handley-Page; el comandante Welsh en un Vickers-Vimy, y el aviador Cotton, en un D. H. 14, salen de Inglaterra para la ciudad del Cabo, vía Cairo.

Marzo. Elevándose desde el aeródromo de Mc. Cook, alcanza Schroeder una altura de 10980 metros.—Se anuncia la invención de la nueva ala Handley Page (Ibérica, n.° 363, pág. 70).—El coronel Ryneveld llega a la ciudad del Cabo en un D. H. 9, después de haber inutilizado durante el viaje dos Vickers-Vimy (Ibérica, Vol. XIII, n.° 325, pág. 262).—Inauguración del correo aéreo Barcelona-Mallorca (Ibérica, Vol. XIII, n.° 322, pág. 210).

Mayo. Se anuncia por el *Aircraft Transport and Travel* un servicio aéreo entre Londres y Amsterdam.—El 31 llegan a Tokio los tenientes Ferrarin y Masiero, en un aparato Ansaldo, siendo los únicos aviadores que finalizaron el *raid* Roma-Tokio (Ibérica, Vol. XIV, n.° 334, pág. 4).

Junio. En el aeródromo de Villacoublay (París) el aviador Fronval ejecuta 962 rizos en 3^h 52^m 10^s.

Julio. Inauguración del correo aéreo entre Pekín y Tient-sin.—Correo aéreo entre Sevilla-Larache y Málaga-Melilla.—En Inglaterra hace su primer viaje el dirigible R. 80.

Agosto. Los tenientes Parer y Mac-Intosh terminan su vuelo Inglaterra-Australia en un D. H. 9.—Los aeroplanos Havilland, del ejército de los E. U. de N. A., que salieron de Nueva York en julio, llegan a Ketchikan (Alaska), después de un recorrido de 5630 kilómetros.—Inauguración de las líneas aéreas Roma-Nápoles, Milán-Turín, Milán-Bolonia.

Septiembre. Empieza el servicio aéreo New-York-San Francisco.—Se concede la copa Schneider al teniente de navío Bologna, que en un aparato Savoia alcanzó la velocidad de 172'56 km. por hora.—Se concede a Sadi Lecointe la copa Gordon-Bennet, por haber alcanzado en un Nieuport Hispano-Suiza de 320 HP., la velocidad de 279'54 km. por hora.

Octubre. Empieza el servicio aéreo Berlín-Viena. —Se inaugura el servicio París-Estrasburgo-Praga. Pruebas oficiales en Francia e Inglaterra respectivamente, de los nuevos modelos de ala Gastambide-Levavasseur, y Handley-Page.

Noviembre. Romanet *bate* un nuevo *record* de velocidad (309 km. por hora).

Diciembre. Se anuncia el premio internacional Deutsch para la mayor velocidad en aeroplano (dos cientos mil francos).—Se amplía a trisemanal el servicio postal aéreo Francia-Marruecos, que circulaba dos veces por semana.

Laboratorio de productos forestales.—En Madison (Wisconsin, E. U. de N. A.), se fundó en la época de la guerra, y con fines relacionados con ella, un Laboratorio de productos forestales, que ha continuado funcionando en vista de los resultados satisfactorios que de su actuación se han obtenido.

Se halla divido en varias secciones, en las cuales se estudian las cuestiones siguientes:

Propiedades de la madera.—En ella se investigan las propiedades mecánicas de la madera, su resistencia, en piezas, láminas o capas; en artefactos, envases, etc.—*Conservación de la madera.* Estudia el deterioro y consunción de la madera y modo de evitarlos; unión de chapas de madera con diferentes colas; pulimento, pintura, etc.—*Propiedades físicas de la madera.* Propiedad de retención de agua, propagación de humedad y calor; secado de las maderas. La sección *La pulpa y el papel*, estudia los mejores procedimientos para la obtención del papel; qué clase de maderas son las más apropiadas para transformarse en pulpa, y el aprovechamiento de los subproductos y desperdicios. La sección *Productos derivados*, investiga las propiedades químicas de la madera; los productos obtenidos con su destilación, desinfectantes, etc. La *Investigación industrial*, estudia los métodos y procedimientos de la industria de la madera y clases de ésta, y forma estadísticas y proporciona informes sobre los diversos usos de la madera. Por último, la sección *Patología*, se ocupa en el uso de la madera, propiedades antisépticas, preservativos del moho, de las manchas, etc.

Cada una de estas secciones despliega una actividad extraordinaria, y son muchos los industriales que acuden al Laboratorio para ensayos y consultas. El quinto aniversario de su fundación se celebró con gran solemnidad, y en este acto su director P. Winslow, hizo un resumen de los trabajos del Laboratorio, que ocupa actualmente numerosos empleados, y tiene un presupuesto anual de gastos de 200000 dólares, cantidad muy pequeña, si se compara con los beneficios que reporta este centro, ya que sólo la sección de las propiedades mecánicas de las maderas ha dado por resultado el haber adquirido conocimientos que permiten aumentar en un 20 % la resistencia del maderamen, lo cual supone una economía de 40 millones de dólares al año. Los experimentos de las colas resistentes al agua, y las de la madera laminada para aeroplanos, ahorraron al Ministerio de la Guerra unos 6 millones de dólares, en la adquisición que de esos materiales hizo en el período de un año; asimismo otros ensayos han sido muy remuneradores.



La pesca de la ballena en 1920.—La pesca de la ballena y otros grandes cetáceos, que había experimentado notable disminución durante la época de la guerra, y hasta había cesado en algunas regiones, ha recobrado su actividad en el año 1920, durante el cual se ha perseguido a la ballena en todos los mares, tanto del hemisferio austral como del boreal. Las principales regiones de pesca han sido: en el Norte, Spitzberg, costa occidental de Noruega, archipiélago Feroe, islas Shetland y Hébridas, costa occidental de Irlanda, costas de Alaska y California, y el mar del Japón; y en el Sur, el África Austral, costas del Brasil y de Chile, Georgia del Sur, y las Shetland australes.

Sobre esta campaña ha publicado un interesante informe el *Norsk Fiskeritidende*, de Bergen, correspondiente al pasado enero. En Europa, se han obtenido los mejores resultados en las islas Shetland, donde se han capturado 434 ballenas, principalmente de las especies *Balœnoptera musculus* y *B. borealis.* También ha sido buena la pesca en las Hébridas y la costa W de Irlanda, habiéndose capturado 192 ballenas en la primera de estas regiones, y 125 en la segunda. En las islas Feroe se han arponeado 268 balenópteros, la mayor parte rorcuales del Mediterráneo. En Spitzberg, donde estos cetáceos no habían sido perseguidos desde hace años, se esperaba que la captura fuese muy abundante, pero, en contra de estas previsiones, sólo se han cogido 18 ballenas. En las costas de Noruega, dos estaciones a cargo del Estado, han capturado 214 ballenas, y una Compañía particular, 120.

En total, durante el pasado año han sido arponeadas 1358 ballenas, desde 33 barcos, en los mares NW de Europa, Atlántico, Mar del Norte y Océano Glacial. De ellas pertenecen 775 a la especie *Balœnoptera musculus*, y 490 a la *B. borealis.*

La costa W de Alaska y de los Estados Unidos de Norteamérica, ha llegado a ser un centro muy activo de la pesca de la ballena. Según la mencionada revista, existen en ella siete estaciones balleneras, pertenecientes, una a una Compañía noruega, y las otras seis a Sociedades norteamericanas. En 1920 han capturado 1109 cetáceos. En el Japón, la industria ballenera se encuentra muy floreciente, y en 1918, último año de que se tienen estadísticas, se capturaron en aquellas aguas 2155 cetáceos, de ellos la cuarta parte, delfínidos.

Alrededor de África, la persecución de la ballena, que había cesado durante la guerra, se ha reanudado en el pasado año, aunque no ha alcanzado aún la importancia que tenía en 1914 y años anteriores.

En 1919-1920 los ejemplares capturados ascendieron a 1 060. En una y otra costa de América del Sur los resultados no han sido muy satisfactorios.





Ballenas capturadas en las costas mediterráneas del sur de España

Las dos regiones de pesca más productivas actualmente, son la Georgia del Sur y las Shetlands australes. En la primera, se capturaron 2900 ballenas durante la estación de pesca 1919-1920, y en la segunda 2610.

En resumen, en las regiones austral y boreal, el número de cetáceos capturados durante 1920, se acerca a 10000. Sin embargo, a decir de algunos, no debe temerse la desaparición de estos mamíferos marinos.

A estas noticias puede añadirse que en España se ha constituído la *Compañía ballenera española*, que se dedica a la pesca de este cetáceo en las costas sur de nuestra Península, y ha construído en la bahía de Algeciras las instalaciones necesarias para el aprovechamiento de esta pesca. La Compañía posee dos vapores, y ha contratado personal noruego.

Uno de nuestros grabados representa una ballena pescada por dicha Compañía, y otro una ballena de 16 metros de longitud, 7 de diámetro y 11 toneladas de peso, que el temporal arrojó a la playa de Estepona (Málaga), el 1.° del pasado marzo.

Sirga eléctrica sistema Derungs y Cheneau.—El conducir a la sirga por el cauce de un río o canal, es problema que admite multitud de soluciones. En cada caso hay que escoger aquélla que mejor se acomode a las particularidades de los ribazos que constituyen sus orillas. En este medio de transporte no se busca tanto la rapidez de las comunicaciones, que viene limitada por la naturaleza de la vía navegable, como la baratura del transporte.

De entre las muchas soluciones presentadas, dos parece que van a dar excelentes resultados, las cua-



les están aún en vías de ensayo. Es la primera la de la Sociedad Otis-Pifre, propuesta por el ingeniero Derungs. Se reduce en conjunto a un remolcador que adelanta por la orilla del cauce arrastrando la barcaza. Exige la instalación de dos cables fijos en todo el trayecto que hay que recorrer a la sirga, por los cuales circula una locomotora funicular que es la remolcadora de la embarcación (fig. 2).

Recuérdese que como la embarcación no marcha por la misma trayectoria que la locomotora, y muchas veces ni a la misma altura, la resistencia que ofrece al esfuerzo tractor se descompone en tres elementos según el paralelepípedo de fuerzas. Uno tiene la dirección opuesta a la trayectoria del motor otro es normal a la orilla y se llama *esfuerzo transversal*, y el tercero, en dirección vertical, queda destruído por la resistencia del suelo.

Esto supuesto, cada cable obra como un órgano de reacción elástica independiente. Uno de ellos, el llamado *primario,* es el que se utiliza propiamente para remolcar la embarcación: el otro se opone o contrarresta al esfuerzo transversal, por medio de un órgano accesorio llamado *balancín,* colocado en la locomotora.



Fig. 1. Tractor abierto sistema «Chêneau»

La locomotora tiene la forma de un triciclo muy ligero y estrecho, unos 60 cm. de ancho, y va movida por un motor eléctrico que recorre el camino sin necesidad de rieles, pues avanza sobre unos salientes o estribos distribuídos por el cable primario a manera de dientes, por presión progresiva, sin deslizamiento y rigurosamente en la dirección del esfuerzo tractor.

El balancín de que hemos hablado antes, es un juego de palancas articuladas, al cual está amarrado el tractor y el cabo de remolque, que se apoya en una guía de modo que formen un sistema de tracciones en equilibrio indiferente, debido a la reacción elástica del cable secundario.

Teóricamente la locomotora es del todo automática y no requiere quien la dirija: se engancha a ella el convoy y no hay que desengancharlo hasta después de haber llegado al término del viaje. Se puede, con todo, en caso de avería, desenganchar con facilidad la embarcación, y desde ésta guiar la locomotora por medio de palancas y conmutadores eléctricos aprovechándose de la cuerda de amarre.

La locomotora no es sólo un tractor, sino también un torno, puesto que en el caso de que por un estorbo cualquiera no pueda adelantar la máquina, su motor, por medio de un cable sin fin, hace el oficio del cable primario. Este artificio es de suma utilidad en muchos atracaderos, cuando la locomotora no puede ir más adelante, y la barcaza está lejos de la orilla; entonces se la acerca a ella por medio de la cuerda sin fin.

Por último, la locomotora es bastante ligera. pues no llega a pesar una tonelada, para que en pasos difíciles, como por ejemplo dentro de un túnel, pueda caminar por encima de una viga o cable.

La otra solución, debida al ingeniero J. Chêneau, se está experimentando en el canal San Mauricio, agua arriba de la esclusa Gravelle (Sena, Francia). Para ello ha sido necesario establecer una vía aérea y buscar un tractor eléctrico.

La vía aérea (fig. 3) la constituye un cable de acero de 22'8 milímetros de diámetro, fuertemente retenido por sus dos extremos en dos pilastras de mampostería. La resistencia del cable a la ruptura es de 30000 kg. A cada 20 metros hay postes, de los cuales arranca un brazo giratorio, que sostiene por el el extremo libre el cable abrazándolo con una grapa. El ser giratorio el brazo hace que resistan mejor los montantes, por distribuirse más por igual las tensiones en los apoyos de los brazos, ya que éstos siguen al cable con sus ligeras inclinaciones.

Estos postes son además los que sostienen la línea por la cual circula la corriente eléctrica.

El tractor (fig. 1) no es más que un motor eléctrico, el cual va encerrado en una caja, juntamente con todos los órganos accesorios, a manera de cárter, y que en conjunto no pesa más de 600 kg. La caja pende del cable aéreo mediante dos poleas verticales, y lo abraza por medio de dos pares más de poleas horizontales. En cada par las poleas giran en sentido contrario y adelantan sobre el cable, como si fuera



un riel. La presión que las poleas han de ejercer sobre el cable, para adelantar por él y no patinar, la produce la reacción del cabo que une la embarcación al gancho de amarre del motor. Dicho gancho se compone de una serie de palancas, que multiplica convenientemente el esfuerzo o tensión del cabo, la cual produce la adherencia requerida. Con todo, quedan las poleas que forman cada par, con cierta libertad para acomodarse a la variación del grueso del cable, en especial en los puntos de sostén.

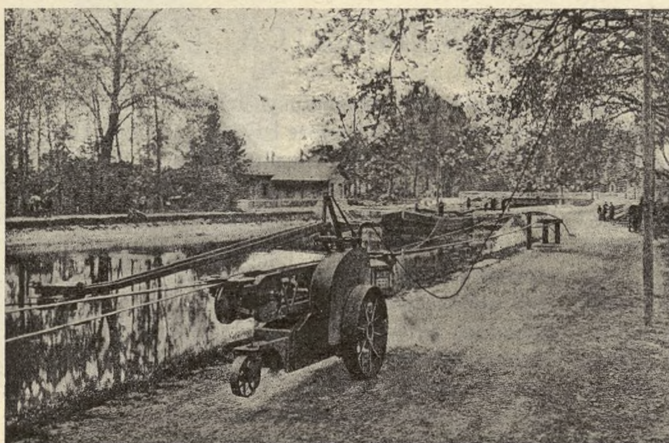


Fig. 2 Tractor Otis-Pifre



Fig. 3. Barcaza remolcada por el tractor aéreo «Chêneau»

El motor propiamente tal de las poleas horizontales o motrices, es del tipo serie; trabaja con una tensión de 500 volts y desarrolla una fuerza de 10 HP. La corriente la toma por medio de un *trolley* o polea pequeña que recorre el hilo conductor de la electricidad. El poner en marcha el motor o pararlo, puede hacerlo el piloto desde la barcaza, obrando sobre un conmutador y freno automático por medio de cuerdas.

Es de esperar que de estos ensayos salga pronto la forma definitiva de este modo de tracción, que tantas ventajas puede reportar al tráfico, utilizando vías hasta ahora poco aprovechadas.

Tarifas de los viajes aéreos.—Hallándose establecidos actualmente varios servicios regulares aéreos para pasajeros, es posible comparar el coste del viaje en aeroplano, con el del mismo trayecto efectuado por los medios ordinarios de locomoción. Según *The Times*, del 16 de mayo último, un billete desde Londres a Casablanca, por la línea aérea Toulouse-Barcelona-Alicante-Málaga-Rabat-Casablanca, comprendiendo el trayecto aéreo de Londres a París, el viaje por ferrocarril en coche-cama desde París a Toulouse, y el viaje en aeroplano desde este último punto a Casablanca, cuesta muy poco más de 45 libras esterlinas; y el viaje en primera clase, en vapor y ferrocarril (vapor, Londres-Havre; ferrocarril, Havre-París-Madrid-Gibraltar; vapor, Gibraltar-Casablanca), cuesta 20 libras esterlinas. En cambio, en este viaje mixto de vapor y ferrocarril, se emplean seis días por lo menos, y tomando el aeroplano en Toulouse, se tarda sólo unos dos dias desde Londres a Casablanca, pudiendo el viajero descansar una noche en Alicante. Se ve, pues, que en muchos casos urgentes es preferible el viaje en aeroplano, pues aunque sea de coste un poco más del doble, representa sólo la tercera parte de duración.

Este servicio Toulouse-Casablanca, que se efectúa ahora cuatro veces por semana, se convertirá pronto en diario, y se destinarán a él nuevos aeroplanos con capacidad para 20 pasajeros cada uno.

El importe del viaje en aeroplano desde Londres a Amsterdam, es de 10'5 libras esterlinas; a Brema, 18 libras 18 chelines; a Copenhague, 34 l. 6 ch.; a Hamburgo, 21 l. 5 ch.; a Praga, 16 l. 16 ch.; a Estrasburgo, 9 l. 9 ch.; y a Barcelona, 21 l. 6 ch. Desde Londres a París, comprendido el trayecto en automóvil desde las ciudades a los aeródromos, cuesta el viaje 6 l. 6 ch., y los varios aeroplanos que lo prestan, llevan en todos sus viajes el número completo de pasajeros



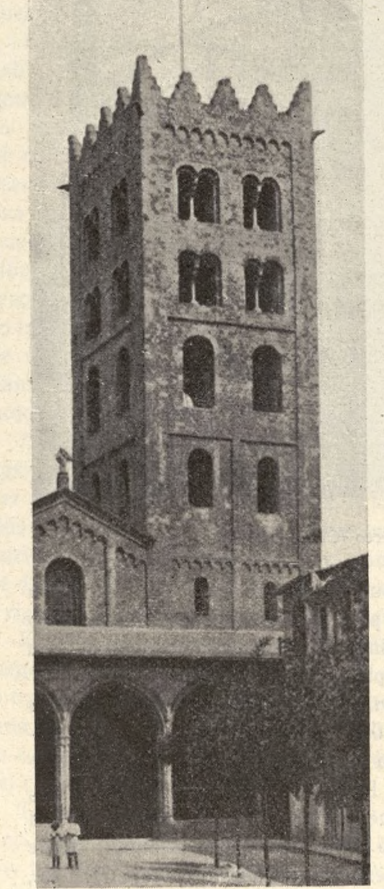


El monumento PIRÁMIDE: La pirámide de Cheops

ENTRE EL IDEAL Y LA TÉCNICA

La gran pirámide de Cheops, levantada con poderoso esfuerzo, con innumerables y grandes piedras, en aquella lejana época, que se confunde con la de los confines y linderos de la Historia, forma con sus hermanas menores, imitación suya, un grupo de monumentos concebidos y ejecutados siguiendo, con fidelidad, la simplicidad de una forma geométrica.

Las cosas simples son propias de épocas o de hombres primitivos, y la pirámide, de tan simplicísima concepción, es un espejo del sentir del hombre en aquellas simplicísimas y poderosas primeras monarquías.



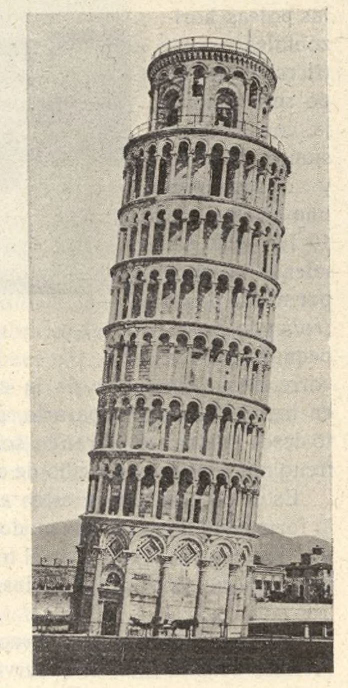
Monumento casi-PRISMA
Campanario de Ripoll

Las ideas complejas son propias de civilizaciones más avanzadas y, en el arte monumental, el hombre ha pasado de las ideas geométricas a las de la construcción basada en la simple gravitación vertical, y después a las del mutuo equilibrio entre fuerzas inclinadas; y la gran Pirámide es la perennal demostración de que el espíritu humano, en esto, como en otras muchas cosas, ha evolucionado de lo simple y tangible a lo complejo y abstracto.

Porque, tomando las cosas en conjunto, casi podríamos afirmar que la gran Pirámide es el monumento más antiguo, más grande y más simple que el hombre haya jamás levantado.

La pirámide tetraédrica de Cheops, de magnitud espantable, puede que tenga su razón de ser, tal como la vemos, en que la Divina Providencia quería que allá en los albores de la historia de la humanidad se levantara un monumento *material* de duración indefinida, que se mostrara a los hombres, cualesquiera que fuesen los vaivenes entre pueblos, como un mojón, como la primera de las columnas miliarias que existieran en la larga carrera de los siglos. Si la humanidad, un día, perdiera el recuerdo de sus antiquísimos orígenes, la gran Pirámide podría ser, otra vez, testigo irrecusable de la altísima antigüedad del género humano.

Pero es lo cierto que ella, tal vez por esa misma supuesta razón providencial, tiene una forma tan simple que no hay otro monumento en toda la tierra que sea de más simple generación. Así, en ella, se juntan y compenetran la máxima magnitud y la máxima acumulación de materiales, con la máxima simplicidad de forma plástica.



Monumento casi-CILINDRO
Campanil de Pisa

Y yo quiero tomar ejemplo de esa colosal y simplicísima pirámide para considerar cómo la simple idea geométrica, cómo las formas hijas de la pura geometría, no son suficientemente expresivas para ser empleadas en el arte monumental de las épocas actuales.

En primer lugar, es ya una poderosa razón el hecho de que en todo el arte monumental, apenas si existe otro ejemplo





Monumento casi-GEOMÉTRICO
Campanario de Coll de Nargó

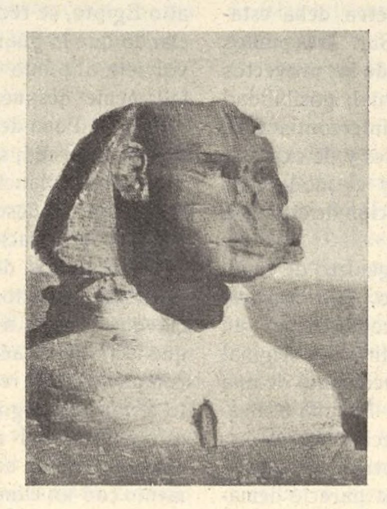
de formas puramente geométricas que el de la pirámide. No existe, en toda la arquitectura universal, ni el monumento *cilindro*, ni el monumento *cono*, ni el *prismático*, ni el *esférico*, ni tan sólo el *semi-esférico*.

Todos los monumentos, inclusos los de más simple generación, se componen de varias formas combinadas entre sí.

En el estilo románico hay campanarios de una apariencia exterior *cilíndrica*, y otros de apariencia *prismática*; pero esa forma no es más que una apariencia, porque en ellos existen ventanas y huecos que desnaturalizan la integridad de su forma geométrica y los complican. Es claro que no existe el monumento *esférico;* más aun, ni existe el *semi-esférico*, porque ni el Panteón de Roma puede considerarse tal. Ni su sistema constructivo interno, ni las adherencias y complementos externos que lo sostienen y lo aguantan, permiten considerarlo como simplemente *semi-esférico*. La semi-esfera tiene, en su interior, una importancia preponderante, mas él no es una forma simplemente semi-esférica. No existe tampoco el monumento *semi-cilíndrico*, porque el pequeño templo rural románico no es un cilindro. Ni mucho menos existe el monumento *cónico*.

El monumento, únicamente geométrico, es precisamente inservible. Porque la pirámide tetraédrica de Cheops, en cuanto pirámide, ni sirve siquiera para caracterizar la forma plástica de la sepultura que guarda en sus inmensísimas entrañas. La forma y disposición del sepulcro del Faraón, está concebida y ejecutada independientemente de la forma y disposición de la pirámide que le incluye en su interior.

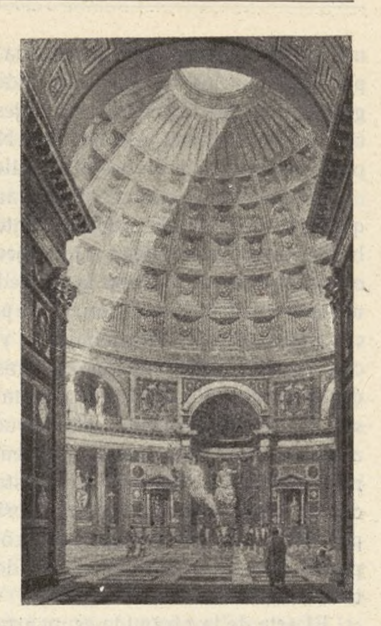
La simplicidad de la pura forma geométrica no es suficiente para la plástica del templo. El templo cristiano es, en lo material, una concavidad. Es un espacio cerrado y cubierto, y éste no ha sido nunca ni un semi-cilindro ni una semi-esfera.



La Esfinge

Ni menos un cono o una pirámide huecos.

No basta la pura geometría para la monumentalidad cristiana, ni ha bastado para la pagana. Porque hay que notar en la pirámide egipcia una circunstancia de la que se deriva una enseñanza trascendentalísima.



Monumento casi-ESFERA
El Panteón

El único ejemplo que existe de monumento geométrico, esto es, la Pirámide egipcia, es de un tan tremendo fracaso plástico, que en sus inmediaciones, contra su enormidad geométrica simplista, se levanta otra simplicidad escultórica también enorme: la Esfinge contra la Pirámide; o por lo menos la Pirámide completando a la Esfinge. La máxima forma geométrica existe allí, para compensar la máxima forma escultórica. Compañeras, ambas formas se completan mutuamente; separadas, serían dos monstruosidades.

Entre una y otra forma flota en el ambiente, uniendo a entrambas, una afirmación, y es la de la necesidad ineludible de las grandes integraciones plásticas en el monumento, y flota también una negación contra los espíritus simples que desean que la complejidad inabarcable de la plástica del templo monumento, sea clara manifestación de su simplicísima visión.

El sepulcro, que cierra y guarda, aun puede concebirse de pura forma geométrica, y hemos de convenir en que la Pirámide cumple bien su misión sepulcral. El templo, que es el monumento de orden más elevado, es otra cosa muy distinta.

Porque la pura forma geométrica, por ser una forma preexistente, independiente de la voluntad humana, al excluir de sus orígenes plásticos toda intervención de la idealidad, cierra y obstruye toda comunicación con el ideal artístico, imitación de la Esencia Infinita. Las formas geométricas, por ser manifestaciones tangibles de verdades fragmentarias, tienen, ¡no puede ser otra cosa!, su belleza fragmentaria que les es propia, mas esa belleza

no es la belleza deseada y buscada con ansias vivas persiguiendo las formas de un Ideal que muestre su grandeza, o su elegancia, o su majestad, o su magnificencia, o su claridad, o su misterio. No es ella la belleza plástica monumental; no es la belleza arquitectónica.

Las tres grandes corrientes arquitectónicas son quizás no más que la *egipcia* adintelada, que de evolución en evolución llega a la eflorescencia griega; la *oriental*, que puso en uso las bóvedas cuya forma es una superficie de revolución, y que pasando por Bizancio y Roma llega al renacimiento; y la *romana basilical*, que de transformación en transformación engendró el gótico. En las tres se nota que de las formas simplemente geométricas y constructivas se pasa poco a poco a otras más complejas, y en las que ya se tienen en cuenta y se ponen a la vista y en franca evidencia las ingeniosidades equilibristas, sin descuidar por eso las formas francamente constructivas, ni las posibles simplicidades de un trazado geométrico adaptado al caso.

El arte de la pirámide es un arte de tal simplicidad de conceptos generadores, prescinde de tantos sectores de los que hoy consideramos como integrantes de la obra de arte, que cercena y amputa al hombre espectador, anula gran parte de su espíritu y lo abate y anonada. Su fin, no es la elevación de los hombres hacia altos ideales.

Así también, guardadas todas las distancias, el arte románico al nacer, despues de la barbarie de la alta edad media y de las divagaciones de las primitivas civilizaciones *godas*, dando una importancia exagerada a la simplicidad del trazado geométrico y a su sistema constructivo, olvida buena parte de los elementos constitutivos del arte monumental, que como tal ha de ser dirigido a satisfacer total e íntegramente las aspiraciones humanas hacia la belleza ideal, que no es una belleza fragmentaria.

Por eso ciertas escuelas modernas que persiguen y buscan un ideal por medio de bellezas plásticas mostradas por simples medios geométricos, aunque ésos sean propios de una geometría intrincada y rebuscada, productora de unas formas complicadas, yerran miserablemente.

El Ideal vuela por cumbres más elevadas; la Arquitectura necesita de la Geometría, pero le son imprescindibles medios más complejos para alcanzar una pequeña manifestación, algún reflejo de la Belleza Infinita.

JUAN RUBIÓ Y BELLVÉ
Arquitecto

Barcelona

❖ ❖ ❖

LA COMUNICACIÓN AÉREA ENTRE ESPAÑA Y AMÉRICA DEL SUR

En otra ocasión escribí en esta misma Revista (Vol. X, n.° 243, p. 152), sobre la posibilidad de establecer comunicación aérea regular a través del Atlántico, y examiné las condiciones favorables en que se hallaba España para acometer esta empresa. Fijé entonces la atención especialmente en la línea que sería más ventajosa para unir Europa con América del Norte; recientemente, en una conferencia que dí el 12 del pasado mayo, en la sucursal de Madrid del diario *La Nación*, de Buenos Aires, expuse los términos del problema, cuando la comunicación aérea deba establecerse entre España y América del Sur. Tres puntos abarcó la disertación: ligera mención de los proyectos que se han presentado y su estado actual; posibilidad de establecer esa comunicación aérea intercontinental, y finalmente algunos datos comerciales y de explotación que se deducen de su estudio, y el modo más conveniente de emprender la implantación de esa línea de comunicaciones aéreas.

Hace ocho años, un distinguido ingeniero de caminos español, recientemente fallecido, don Enrique Sanchis, presentó en artículos y conferencias, un proyecto muy interesante de globo dirigible original suyo, y de su adaptación al establecimiento de una línea de comunicaciones aéreas desde España al Brasil. El estudio estaba perfectamente hecho, pero la empresa que se proponía era muy superior a todo lo realizado hasta aquella fecha: la idea pareció demasiado atrevida para que encontrara el apoyo financiero del Estado o de los particulares, y al sobrevenir la guerra fué abandonada por completo.

Durante la guerra, los dirigibles de las naciones beligerantes realizaron viajes asombrosos, descollando entre ellos el del zeppelín alemán L-59 que, a fines de 1917, partió de Jamboli (Bulgaria), con orden de llevar 12 toneladas de víveres y municiones a la guarnición alemana del lago Tanganika, que se hallaba sitiada por las tropas inglesas y distante 7000 kilómetros del punto de partida. Al llegar a Khartum, en el alto Egipto, se recibió un radiograma a bordo, anunciando que la guarnición se había rendido y que se volviera al punto de partida, lo que verificó el globo felizmente después de 95 horas de viaje y de recorrer 7300 km. Poco después, otro dirigible inglés, de tipo Torres Quevedo, se mantuvo en el aire prestando servicio de vigilancia en el mar del Norte durante 102 horas sin descender, lo que constituyó el *record* mundial de duración para toda clase de aeronaves.

Estos éxitos de los globos dirigibles, en que se recorrían trayectos equivalentes al doble de la distancia que separa a Europa de América, demostraban que la travesía aérea del Atlántico era un problema completamente resuelto, que sería realizado en cuanto terminara la guerra, y, considerando que España es la nación del continente europeo más próxima a América, que la naturaleza nos favorece excepcionalmente con un clima benigno y con una corriente de vientos que partiendo de las costas de nuestra Penín-



sula llegan a las del Nuevo Continente, vientos que impulsaron las naves de Colón y que nos invitan a continuar por el aire las hazañas que nuestros antepasados supieron realizar en la superficie de los mares; todas estas razones me indujeron a presentar una proposición excitando a todos los aeronautas, ingenieros y financieros españoles, a que, uniendo sus esfuerzos, se estudiara y emprendiera la construcción de un dirigible que realizara la primera travesía aérea del Océano Atlántico. Naturalmente, se trataba de una cuestión de oportunidad, y no podía pensarse en la implantación de una línea aérea demasiado larga y costosa, por lo que sólo proponía la construcción del globo con las instalaciones indispensables para su inflación, con el cual se podría salvar de un vuelo la distancia a la costa más próxima del Nuevo Continente, que es la América del Norte.

La Compañía Trasatlántica española, siempre dispuesta a cooperar generosamente a toda empresa de interés patriótico, me encargó la redacción de un proyecto completo de aeronave y de línea de comunicaciones aéreas de España y América, empresa muy superior a mis fuerzas, pero que acepté por haber sido honrado con el apoyo de Su Majestad el Rey, y contar con la ayuda y el consejo de las primeras personalidades de la ciencia española en aerotecnia, construcciones y meteorología, como los señores Torres Quevedo, General Vives, General Marvá, Zafra, P. Cirera y Galbis, con la adhesión incondicional de todos los pilotos aeronáuticos españoles y con ofrecimientos espontáneos de algunas importantes entidades, como el Ayuntamiento y Cámara de Comercio de la Coruña, y de numerosos ingenieros, constructores, fabricantes, radiotelegrafistas, y otras personas entusiastas de la idea.

Comisionado por la Compañía Trasatlántica, y acompañado por el Director del Observatorio Central Meteorológico, señor Galbis, efectué un viaje de estudios al extranjero (Véase Ibérica, vol. XIV, n.° 357, página 370), visitando las principales bases aeronáuticas de Francia, Inglaterra y Escocia, y adquiriendo datos prácticos, referentes a la construcción de las grandes aeronaves modernas, a los métodos de fabricación de hidrógeno, a los procedimientos de navegación, a la explotación de líneas aéreas, etc., con los que pude terminar, con la ayuda y el consejo de todos, el proyecto de aeronave y línea de comunicaciones aéreas.

La guerra europea terminó poco después de presentada mi proposición y, como había supuesto, el Atlántico no tardó en ser atravesado por el aire, de un modo imperfecto primero, con hidroaeroplanos norteamericanos en una serie de vuelos sucesivos, (Ibérica, vol. XI, n.° 283, pág. 389), después por un aeroplano inglés en un solo vuelo, pero solamente entre dos de sus islas (la de Terranova y la de Escocia), y por último en toda su extensión y en viaje de ida y vuelta, por el dirigible rígido inglés R-34; pues aunque en realidad los puntos terminales de este viaje también están en islas (Inglaterra y Long Island), el canal de la Mancha y el East River que los separan de los continentes son insignificantes en relación con la extensión del Atlántico (Ibérica, vol. XII, n.° 289, p. 85).

Perdida ya la oportunidad de hacer la primera travesía, no había interés en apresurarse en la construcción del globo sacrificándolo todo a la rapidez, pudiéndose en cambio estudiar más detenidamente la línea aérea que más conviniera a los intereses de nuestra Nación y de nuestra raza, y por iniciativa y deseo de Su Majestad el Rey, hice el estudio de adaptación del proyecto terminado, a una línea de comunicaciones aéreas entre España y la América del Sur, que contribuyera a estrechar la unión entre todos los países en que se habla lengua hispana (comprendiendo con el común calificativo de hispanas las lenguas hermanas que se hablan en la Península).

Veamos ahora en qué condiciones se presenta el problema de la comunicación aérea entre nuestra Península y los países de la América española y portuguesa. En el grabado que aparece en la portada de este número, está representada la esfera terrestre vista por el hemisferio en que están comprendidas todas las naciones de origen hispánico. Vemos en ella, cómo la Naturaleza parece esforzarse por todos sus medios en acercar la América del Sur a nuestra Península.

La corteza terrestre aparece como retorcida desde la zona tórrida hasta el Polo sur en el sentido W-E. Según la teoría reciente de un astrónomo americano, esta torsión fué originada en los primeros tiempos de solidificación de la Tierra, por haber atravesado ésta con todo el sistema solar en su marcha hacia el ápex del espacio, una nebulosa o un medio resistente de materia cósmica, que frenó durante los miles de años que tardó en ser traspasada, el casquete septentrional de nuestro planeta, y ha producido la parte saliente del Brasil en donde están Pernambuco y Natal, los puntos más próximos a Europa de la América del Sur. Al mismo tiempo se dió origen a la elevación del fondo submarino (que está señalado en tinte más claro), formando una meseta que une nuestra Península con la América del Sur, cuyas cúspides son la cadena de islas intermedias, y a una especie de arruga transversal que aún subsiste y que probablemente serán los restos de la antigua Atlántida.

El mar, por su parte, tiene en su superficie entre las costas de nuestra Península y las del Brasil, una corriente derivada del Gulf Stream, que conduce lenta pero continuamente, a las aguas españolas del Duero, del Tajo, del Guadiana y del Guadalquivir, a bañar las playas sudamericanas; y el aire atmosférico, dilatado por los calores ecuatoriales, asciende en estas regiones por su menor densidad, siendo sustituído por una corriente de vientos llamados alisios que, desviada por la rotación terrestre, no acude directamente del Norte, sino del NE., es decir, siguiendo la dirección más corta desde España a Sudamérica.

Parece que los tres elementos, tierra, agua y aire, y hasta la materia nebulosa que no sabríamos decir si es tierra, agua, aire o fuego, han contribuído y contribuyen a que todos los países de origen hispano nos



unamos estrechamente; de estos elementos el aire es el de mayor eficacia, no solamente por su mayor influencia favorable en la navegación marítima y aérea, sino porque presenta la particularidad de favorecer, no sólo los viajes aéreos de España a Sudamérica, sino también los de Sudamérica a España, con sólo aumentar la altura de navegación. En efecto; era de esperar y se ha comprobado que acudiendo desde ambos hemisferios corrientes de vientos a llenar la depresión atmosférica ecuatorial producida por la ascensión del aire dilatado por el calor, esa continua masa de aire ascendente tendría que escapar hacia alguna parte, y así lo hace siguiendo la direccción que le marca el movimiento de la Tierra, o sea hacia el NE en el hemisferio Norte, exactamente de donde había venido, volviendo a conducir a la madre Patria los vientos españoles, después de llevar su acción refrescante a las ardientes tierras de la América ecuatorial.

Tenemos, por lo tanto, perfectamente marcada por la Naturaleza la dirección o la ruta que deben seguir las aeronaves que unan a España con Sudamérica; esta dirección debe cumplir las condiciones aeronáuticas de tener vientos favorables, de navegarse sobre el mar, pero a corta distancia de tierra, para poder hacer escala de aprovisionamiento o refugio, y, comercialmente deberá pasar por las principales capitales; estas condiciones quedan cumplidas con la línea que partiendo de Cádiz o Huelva pasara por las Islas Canarias, Cabo Verde, San Pablo, Fernando Noroña, cumbres de la meseta submarina a que hice referencia, y siguiera la costa sudamericana desde Pernambuco por Bahía, Río de Janeiro, Montevideo, a terminar en la gran metrópoli argentina, Buenos Aires. Esta ruta sigue exactamente un arco de círculo máximo terrestre, o sea la línea más corta entre sus puntos terminales. La longitud total de esta línea Cádiz-Buenos Aires es de unos 10000 km. que, aunque nunca ha sido salvada en un solo vuelo de aeronave, puede serlo actualmente, siempre que la aeronave sea más ligera que el aire (o sea globo dirigible), pues los aeroplanos tienen su radio de acción máximo mucho más limitado (unos 4000 km., como demostré en otra conferencia dada en el Instituto de Ingenieros civiles. IBÉRICA, Vol. XI, número 264, página 82). Sin embargo, no es prudente establecer una línea de comunicaciones aéreas sometiendo en cada viaje a la aeronave a un recorrido semejante, que no sólo es peligroso, porque pudieran presentarse vientos contrarios o temporales que dificultaran el arribo al punto de destino, sino que tampoco es comercial, puesto que eliminaría el tráfico a los puntos intermedios y reduciría la carga comercial de la aeronave, por la enorme cantidad de combustible que habría que llevar a bordo.

Es necesario, por lo tanto, disponer de puntos de escala intermedios, convenientemente repartidos de modo que los trayectos sean inferiores a 3000 km., que puedan ser salvados en poco más de un día, lo cual facilita el viaje y asegura su éxito, al mismo tiempo que aumenta el rendimiento de la explotación.

Sin embargo, un inconveniente grave tiene el establecimiento de estas estaciones de escala, y es su excesivo coste para una empresa comercial. Un servicio de comunicaciones aéreas, como en los demás sistemas de comunicación, exige, además de su material móvil, la organización de la línea, la parte análoga a la de vía y obras en los ferrocarriles, de la cual no sólo no se puede prescindir, sino que es lo que representa el mayor coste. Actualmente, una empresa que tratara de establecer un servicio aéreo entre España y América del Sur, se encontraría en el mismo caso que una compañía naviera que fuera a implantar un servicio de transportes marítimos entre dos paises de costas inhospitalarias, desprovistas de puertos y puntos de refugio; el importe de las naves sería insignificante comparado con los gastos que exigiría la construcción de los puertos, diques, astilleros, talleres, almacenes, etc., necesarios para la explotación de la línea. Del mismo modo, la línea de comunicaciones aéreas, exige la construcción de estaciones o puertos aéreos, no sólo en los puntos terminales, sino en los intermedios; estaciones compuestas de grandes hangares o galpones, capaces para cobijar dos o más de los dirigibles trasatlánticos, cuya capacidad no sería menor de 60000 m^3.; de antepuertos aéreos o sean pantallas para proteger del viento y permitir la maniobra de los globos en tierra; fábricas y depósitos de hidrógeno, talleres, depósito de combustible y aceites, estaciones radiotelegráficas, radiogoniométricas y meteorológicas, etc. Una estación aeronáutica de esta clase con hangares de hierro análogos a los que existen en Inglaterra y Alemania, importaría unos 8 millones de pesetas, pero su valor puede reducirse a la mitad si se emplea el hormigón de cemento armado en lugar del hierro laminado. En cambio, el hierro laminado tiene la ventaja de conservar siempre su valor en el caso de que la estación aeronáutica deje de utilizarse, lo que no ocurre con el otro material de construcción.

En algunos puntos de escala bastará instalar un poste de anclaje, del sistema Torres Quevedo, que se emplea también en las estaciones aeronáuticas inglesas, en cuyo caso el coste de la estación se reducirá a menos de medio millón de pesetas.

De todos modos el precio de construcción e instalación de todas las estaciones terminales e intermedias, necesarias para establecer la línea aérea Cádiz-Buenos Aires, es prohibitivo para la empresa que inicia esta línea de comunicaciones, por lo cual, y teniendo en cuenta que estos puertos aéreos, como los puertos marítimos, serán de utilidad general y nacional para el país donde se construyan, siendo además necesarios para las aeronaves de la defensa militar y naval del mismo en caso de guerra, creo que la instalación preliminar de estos puertos aéreos, en el número necesario que exigen las líneas de comunicaciones aéreas trasatlánticas debe correr a cargo de los Estados res-

pectivos, con lo cual, una vez hecho el gasto principal, las compañías aeronáuticas pueden establecer sus servicios de aeronaves sin necesidad de otra subvención, utilizando los aeropuertos nacionales, del mismo modo que los buques utilizan los puertos marítimos.

Las naciones a las cuales afectaría más directamente una línea de Cádiz a Buenos Aires serían, por orden de situación geográfica: España, Portugal, el Brasil y la Argentina, y las estaciones que tendrían que construir serían:

España: una gran estación terminal en Cádiz y una de poste de anclaje en Canarias.

Portugal: una gran estación de escala en las islas de Cabo Verde.

Brasil: una gran estación de escala en Pernambuco y una estación de poste de anclaje en Río de Janeiro.

Argentina: gran estación terminal en Buenos Aires.

El coste para cada nación, de estas estaciones, hechas de modo definitivo, no llegaría a cinco millones, según se ha dicho antes.

Una vez construídos los puertos aéreos, para lo cual sería necesario llegar a un acuerdo internacional, cuya tramitación ya se ha iniciado por el general Echagüe, Presidente de la Comisión Aeronáutica de la Sociedad de las Naciones, el establecimiento de la línea aérea entre España y la América del Sur sería muy sencillo, bien con la adquisición de globos extranjeros, bien construyéndolos aquí, o bien empleando el tipo que nuestros ingenieros aerotécnicos idearan como más a propósito.

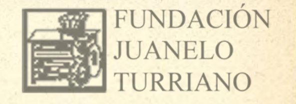
Una compañía española acaba de firmar un contrato con la casa Zeppelín para tener la exclusiva en España, de estas aeronaves, principalmente con este fin. El capital necesario para iniciar una línea de esta clase con dos globos de 67 000 m.^{3} de capacidad, del tipo que propuse a la Trasatlántica, fundado en la adaptación del sistema Torres Quevedo al semi-rígido, sería de dos millones y medio de pesetas; el trayecto entre Cádiz y Buenos Aires se haría en unos cuatro días y medio, y suponiendo que se hiciera sólo un viaje al mes con 40 pasajeros, el coste del billete resultaría de 4400 pesetas, que se podría reducir considerablemente si el tráfico permitiera hacer más viajes mensuales. El precio de una carta resultaría de 90 céntimos de peseta. En estos precios están incluídos todos los gastos relativos a amortización, reparaciones, seguros y entretenimiento del material, fabricación y consumo de hidrógeno y combustibles, sueldos y gratificaciones al personal, etc., más el 10 % de interés del capital empleado.

Las condiciones de seguridad de una línea de esta clase, en que las aeronaves espaciosas permiten el empleo de toda clase de aparatos de salvamento aéreo y marítimo, no habían de ser menores que las de una navegación por mar, y como datos prácticos se puede tener en cuenta el de que en Alemania han existido líneas de dirigibles de servicio público desde el año 11 hasta el principio de la guerra y después de su terminación, no habiéndose registrado accidentes que ocasionen víctimas entre los pasajeros, aunque sí las ha habido en uno reciente en el personal de maniobra de los dirigibles. Hay que tener en cuenta que un dirigible está en mejores condiciones que un buque para sortear el temporal escapando de su acción, puesto que tiene mayor velocidad que él y puede elegir el sector por donde debe atravesar la depresión con el viento en popa; también la velocidad del dirigible, que puede ser de 100 km. por hora, permite salvar la zona de calmas ecuatoriales con frecuentes chubascos, que no llega a tener 1000 km., durante una noche, en la que estos fenómenos tienen mayor intensidad.

Y para terminar llamaré la atención sobre lo que el mapa antes mencionado expresa con mayor claridad que muchas palabras: esas manchas oscuras que dominan en la superficie del hemisferio terrestre representado, indican la extensión de los países de nuestra raza, con sus posesiones y protectorados. El imperialismo de España hace mucho tiempo que pasó a la historia; así hay que desear que suceda también al de las demás naciones, si no se quiere llegar a la bancarrota de la civilización, que no puede tener actualmente otra salvación que la de conseguir la fraternidad universal; pero para llegar a ella es necesario llegar antes a la más sencilla, a la que está en todos los corazones: a la fraternidad de raza. Ahí está representado lo que significa en extensión la raza de los pueblos hermanos españoles, portugueses, y centro y sudamericanos, la raza de los pueblos oriundos todos de la antigua Hispania, la raza *hispana*, en una palabra. Si la voluntad de todos estos pueblos no desmerece de su extensión, si se llega a conseguir la unión de todos los esfuerzos, nuestra raza podrá presentarse con orgullo ante el resto del mundo, ofreciendo el principal baluarte en que se asiente la futura federación de todos los hombres.

EMILIO HERRERA
Comandante de Ingenieros
Piloto de globo libre, dirigible y aeroplano

Madrid



Temper. extr. a la sombra y lluvia de abril de 1921, en España y Portugal

A la izquierda del círculo va indicada la temp. mín. del mes; a la derecha, la máx.; en la parte inferior, la lluvia en mm.

NOTA. Sentimos no poder incluir en el adjunto MAPA algunos datos que aun no hemos recibido. Acerca de los datos de **Albacete,** véase lo dicho en meses anteriores.

Día	Temp. máx.	Localidad	Temp. mín.	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
1	23	Pontevedra	-1	Argamasilla	65	Gata
2	23	Alcañiz	0	Argamasilla (1)	27	Fontilles (2)
3	25	Santa Elena	-2	La Vid	**99**	**Fontilles**
4	25	Tremp	0	Argamasilla	43	Fontilles
5	27	Santa Elena	-4	La Vid	21	Aracena
6	32	Santa Elena	-5	La Vid	5	María
7	34	Santa Elena	-4	La Vid	11	Barcelona
8	29	Santa Elena	-3	Avila	30	Mahón
9	29	Santa Elena	-5	La Vid	71	Málaga
10	25	Santa Elena	-4	Argamasilla	33	Vall de Uxó
11	24	Baena	-2	María	17	S. Julián de V.
12	24	Baena	-2	Saldaña	30	Finisterre
13	28	Santa Elena	-1	La Vid (3)	11	Lugo
14	25	Tremp (4)	2	Arañones (5)	25	Finisterre
15	28	Jaén (6)	0	Arañones (7)	25	Cañadalarga

Día	Temp. máx.	Localidad	Temp. mín.	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
16	23	Jaén (1)	-4	Palencia	20	Bilbao
17	29	Santa Elena	**-7**	**La Vid**	10	Palma de M.
18	28	Santa Elena	-1	María (2)	16	San Sebastián
19	30	Santa Elena	-3	Argamasilla (3)	27	Pamplona
20	34	Santa Elena	-6	La Vid	6	Bilbao
21	34	Santa Elena	-6	Argamasilla	30	Granada
22	**35**	**Santa Elena**	-3	Arañones	8	María
23	31	Santa Elena	-4	Arañones (4)	16	Melilla
24	30	Santa Elena	-2	Arañones	11	Mahón
25	32	Santa Elena	-4	Argamasilla (5)	32	Mahón
26	26	Santa Elena	-6	La Vid	15	Mahón
27	**35**	**Santa Elena**	-2	Argamasilla	0°	Palma de M.
28	33	Santa Elena	-1	Argamasilla	0°	Logroño
29	34	Santa Elena	1	Arañones	1	Oña
30	30	Santa Elena	3	Arañones (2)	6	Moyá

(1) Burgos y Oña (2) y María (3) y Soria (4) y Santa Elena del Ruidera (5) Cuenca, Teruel y S. Julián de Vilatorta (6) y Tremp (7) y Oña.

(1) y Melilla (2) y S. Julián de Vilatorta (3) La Vid y Palencia (4) y La Vid (5) y Saldaña (6) y Tremp.

0° significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

N. B. Por haberse recibido con notable retraso, no pudieron figurar en el **mapa** de **MARZO** los datos de la nueva Estación de **Santa Elena del Ruidera** (Máx. 30°, mín. —2°, lluvia 30 mm.). Los datos que introducen alguna modificación en la **estadística,** son: *temp. máx.* de 22° (días 4 y 29), 23° (16), 25° (23 y 27), 26° (24), 27° (17 y 26).

RECTIFICACIÓN.—Habiéndonos parecido exageradas las lluvias de **Alcañiz** hasta noviembre *inclusive,* pensamos que tal vez serían décimas lo que se consignaba como milímetros; y así lo hicimos con los datos de diciembre, al propio tiempo que escribimos a quien correspondía. La contestación recibida es de que los valores verdaderos eran aproximadamente como nosotros los habíamos corregido; pues todos los anteriores debían *dividirse por 12,* ya que ésta es la relación entre la superficie de la boca del pluviómetro y la sección de la nueva probeta de medida. Los datos, desde enero, se publican ya con la debida corrección.



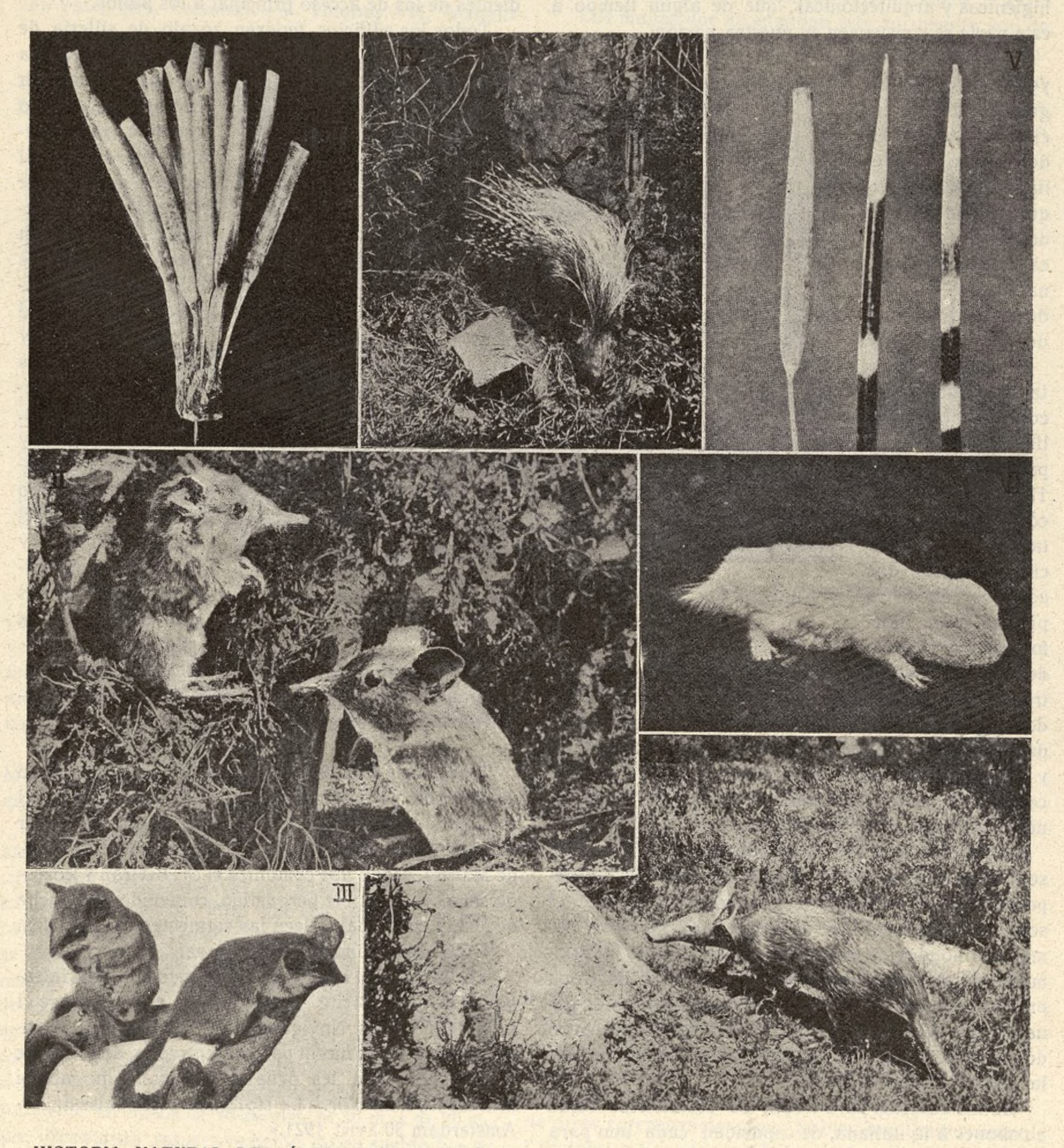
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 1.º 11 JUNIO 1921 VOL. XV N.º 382



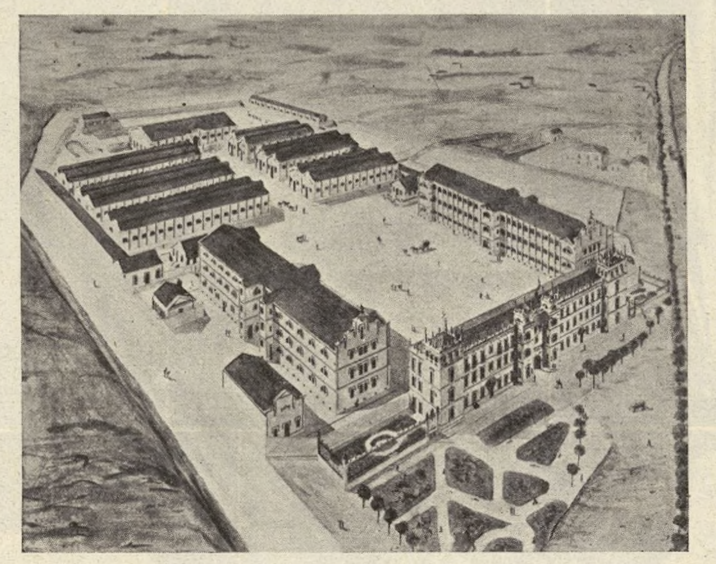
HISTORIA NATURAL DEL ÁFRICA DEL SUR.—I. Cola de un puerco-espín sudafricano *(Hystrix Africæ-australis)*. II. Musaraña-elefante *(Elephantulus rupestris)*.—III. Lirón del Cabo *(Graphiurus murinus)*.—IV. Un puerco-espín, saliendo de su madriguera.—V. Púas de puerco-espín.—VI. Ratón-topo *(Georychus hottentotus)*.—VII. Un oso hormiguero *(Orycteropus afer)*, acercándose a un nido de termitos *(Véase la nota de la pág. 373)*.

Crónica hispanoamericana

España

El cuartel de caballería de Salamanca.—En el lugar denominado *Glorieta de Zamora*, admirablemente situado para el caso, y en terrenos de una superficie total de 54000 m.^{2}, cedidos por el Ayuntamiento, se va a levantar en Salamanca un cuartel de caballería, que vendrá a aumentar el número ya crecido de edificios militares, de excelentes condiciones higiénicas y arquitectónicas, que de algún tiempo a esta parte se construyen en nuestra nación.

El autor del proyecto es el distinguido ingeniero del ejército, Capitán del Cuerpo, don Felipe Rodríguez, quien se ha inspirado para su obra en el estilo gótico-renacentista, peculiar de muchos edificios de aquella ciudad.



Perspectiva general del cuartel para el regimiento cazadores de Albuera, 16 de Caballería, que se edificará en Salamanca

El conjunto consta de las siguientes edificaciones, que limitan un extenso patio central de 112×92 metros: Un edificio de tres plantas para dependencias generales; dos edificios de tres plantas para dormitorios y dependencias de tropas; gimnasia y esgrima; cocina de tropa; dos edificios de planta única, para pabellón de sargentos, cantina de tropas, y economato; cuadra para plana mayor, y enfermería general; cuadras y picaderos. Adosados a los testeros de las cuadras, corren los edificios destinados a pajeras, guadarneses, abrevadores interiores, etc.

El pensamiento que ha guiado en la construcción se fundamenta en la separación máxima de las dependencias de tropa y de ganado, sin dificultar el servicio; en colocar las dependencias o servicios comunes a hombres y ganado, en la línea media aproximada de situación; en tener los servicios de tropa próximos y con fácil acceso; y los servicios de ganado igualmente próximos y de fácil servicio. Dentro de las edificaciones se agrupan las dependencias por la índole de sus servicios.

En los edificios para tropa, los dormitorios serán alcobones a la italiana, de capacidad cada uno para diez y seis plazas; y para evitar que los dormitorios sean el lugar permanente de estancia de la tropa, se adicionará una galería corrida en cada planta. En cada dormitorio habrá como una alacena o cómoda, con un cajón para cada soldado. Habrá también los convenientes servicios de limpieza, baños, duchas, lava-pies, etc.

Las cuadras son amplias y de moderna construcción, distribuídas en cinco edificios, separados por una calle central de 20 metros de anchura, y calles o patios de 13×58 m.. para el acceso a ellas; y con el fin de que la tropa, con independencia y por escuadrones, pueda limpiar su ganado, ensillarlo, etc., y cada medio escuadrón cuente con puertas independientes de las de acceso principal a los patios.

Todos los edificios tendrán zócalo de sillería de granito, trasdosada de mampostería hidráulica, como requiere la humedad del suelo. El edificio principal de dependencias generales, llevará un frente y piñones de sillería arenisca, típica de la localidad y de fácil labra, y todas las fachadas externas, de mampostería ordinaria. Todos los pisos y entramados de cubierta son de hierro y bovedillas de cemento armado, y los solados, de baldosín más o menos ornamental, según su situación.

En conjunto, presentará la construcción un carácter monumental y artístico, además de cumplir excelentemente el objeto a que se la destina.

Holanda y España.—La comisión constituída en Amsterdam para commemorar el descubrimiento del estrecho de Magallanes y la primera vuelta alrededor del mundo, ha enviado a la Real Sociedad Geográfica, de Madrid, según nos comunica el Sr. Bertrán y Rózpide, un artístico doble pergamino, contenido en estuche de piel, y en el cual se leen las siguientes dedicatorias:

En el pergamino de la izquierda:

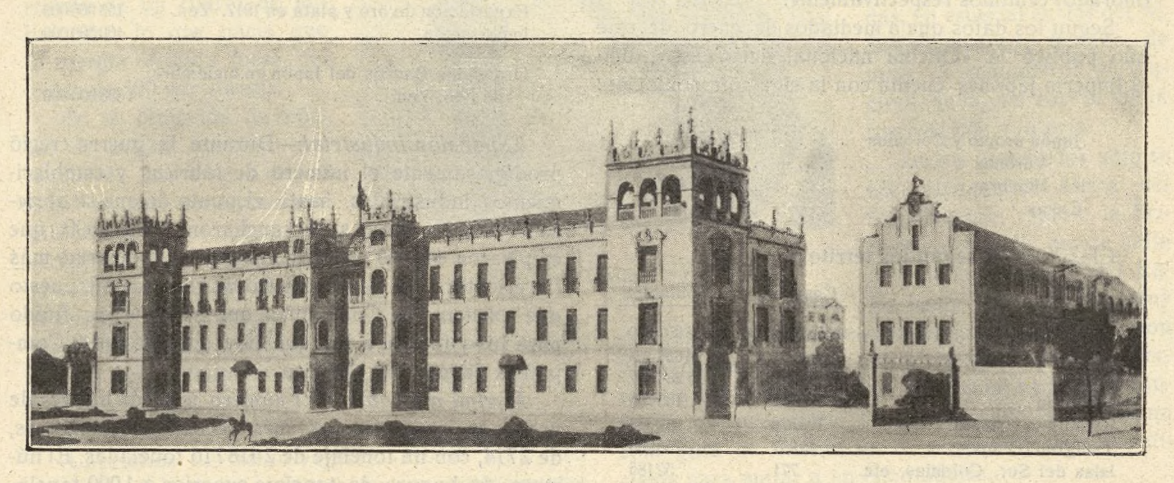
«A la Nation espagnole.—Hommage.—Par la sagesse et perspicacité de vos Princes et le courage et intrépidité de vos Navigateurs, les plus grands voyages d'exploration furent par eux entrepris, dont encore aujourd'hui tous les peuples mariniers du monde retirent les fruit d'or. - La Hollande reconnaissante.—Amsterdam 30 avril 1921.»

En el pergamino de la derecha:

«A la Société Royale de Géographie à Madrid.—La Commission Hollandaise créé pour célébrer la mémoi-

re de la découverte du détroit Sud-Ouest et du premier tour du monde rend hommage aux grands et intrépides capitaines navigateurs Fernao de Magalhaes et Juan Sebastian de Elcano et se propose d'offrir plus tard un tableau représentant la flote espagnole en partance pour le grand voyage.—Offert par la Hollande à votre illustre Société pour éterniser ce célèbre fait.—La Commission exécutive: Prof. Dr. Blink, President.—J. B. V. D. Houven van Oordt, Vice-Président.—J. de Flines, Sécrétaire.—K. Marang van Ysselveers, Trésorier.—M. Knoops.—H. Wattel.»

Organización del Cuerpo de Buzos.—Por ley de 12 de junio de 1909, se mandó extinguir el Cuerpo de Buzos, por lo cual sólo quedan actualmente unos pocos, incapaces de bucear a mayor profundidad de veinte metros, y pudiendo hoy ser salvados los submarinos aun en profundidades de sesenta, es absolutamente necesario que la Marina cuente con un personal que no podría improvisarse fácilmente.



Vista parcial del cuartel de caballería de Salamanca. Edificio de dependencias generales y un pabellón de tropa

En virtud de estas consideraciones, el Ministro de Marina ha sometido a las Cortes un proyecto de ley que consta de las tres bases siguientes:

1.ª La misión principal del Cuerpo de Buzos es atender al salvamento de los submarinos, sin perjuicio de que sigan prestando los mismos servicios que en la actualidad. 2.ª Para que este personal adquiera los necesarios conocimientos teóricos y prácticos, se crea una *Escuela de Buzos*, aneja a la de submarinistas, la cual se organizará debidamente y se dotará de todos los elementos necesarios, no sólo para los buzos, sino también para la práctica de todo el personal de la Escuela de Submarinos. 3.ª Los buzos se clasificarán, según a la profundidad a que buceen normalmente, en Buzos de 40 metros, de 30 m. y de 20 m., que disfrutarán respectivamente de un sueldo fijo de 3000, 2000 y 1500 pesetas, además de pluses en las horas de trabajo.

El número de Buzos será de 35: 8 de la primera categoría, 10 de la segunda y 17 de la tercera.

América

Límites de Colombia-Ecuador.—El gobierno del Ecuador ha publicado no ha mucho un documento titulado *Arreglo de límites entre las Repúblicas del Ecuador y Colombia; documentos oficiales*, (Quito, 1920), en el que se da cuenta de las operaciones de demarcación de límites con Colombia. Estos límites fueron definidos por el tratado firmado el 15 de julio de 1916 en Bogotá, y ratificado el 26 de enero de 1917.

Los mapas que acompañan este documento son de especial interés, por estar basados en datos trigonométricos y medidas precisas, referentes a una zona a través de los Andes, poco conocida hasta ahora desde el punto de vista cartográfico. Los trabajos fueron realizados por una Comisión mixta que operó desde la boca del rio Mataje, en la costa del Pacífico, a las vertientes situadas entre los ríos Napo y Putumayo.

La Comisión de límites muestra que la definición incluída en el tratado se basó en insuficientes conocimientos topográficos, y encuentra necesario hacer importantes modificaciones en algunos sitios. Por ejemplo, la línea seguía el curso del río San Juan a la boca del Valle de Agua Hedionda; de allí al volcán Chiles, y desde esta cumbre a las fuentes del río Carchi; siendo así, que según dicha Comisión, no existe el Valle de Agua Hedionda, y el río Carchi tiene tres fuentes en el Monte Chiles.

El resultado de estos trabajos ha sido el fijar la posición de muchos parajes; el colocar la confluencia del Putumayo y Sucumbios cerca de 100 kilómetros más al W del lugar en que se suponía existir; el descubrir las fuentes de dos ríos que corren hacia el E, el Afiladores y el Lora, y el rectificar el supuesto curso de otras corrientes de agua. Si bien los límites entre Colombia y Ecuador pueden considerarse como fijados, la extremidad oriental de la frontera no estará definitivamente establecida hasta que se haya llegado a un acuerdo con Perú, en lo que se refiere a la región del Amazonas.

Crónica general

Progresos del Japón.—*Censo oficial de población.*—El 1.º de octubre de 1920, se efectuó por primera vez en el Japón, un censo oficial de todo el Imperio y sus Colonias. Las estadísticas que hasta ahora se habían hecho, estaban formadas por las oficinas de la policía, que existen en todas las poblaciones del Japón; esta vez se ha llevado al cabo un empadronamiento por las alcaldías de las ciudades y pueblos, interesando directamente al público en la realización de esta obra, poniendo en juego curiosos medios de propaganda. Para conmemorar esta fecha, se imprimieron dos sellos de Correos de 3 (encarnado) y 1 1/2 (morado) céntimos respectivamente.

Según los datos que a mediados de enero de este año publicó la «Oficina nacional del Censo», todo el Imperio japonés cuenta con la siguiente población:

Japón propio y Colonias	78000961
Varones	38922437
Hembras	39078524
Casas	15387771

Clasificación según los territorios:

	Casas	Población
Japón propio	11221923	55961140
Formosa	690770	3654398
Corea	3297285	17284207
Sangalin	22087	105765
Kwantung (China)	105878	687316
Tsingtau (China)	49057	255950
Islas del Sur, Colonias, etc.	771	52185
Total	15387771	78000961

En el Japón, sin las Colonias, hay 92 ciudades cuya población excede de 24000 habitantes, y 16 que pasan de 100000.

Las principales son las siguientes:

Tokyo	2173162	habitantes
Osaka	1252972	»
Kobe	608628	»
Kyoto	591306	»
Nagoya	429990	»
Yokohama	422962	»

Comercio en 1918.—El comercio japonés, que antes de comenzar la guerra, venía de año en año recibiendo un notable impulso, llegó en 1918 a su apogeo, y formará época en la historia económica del Japón, según indican las siguientes cifras:

1914	Exportación, Yen. (Yen=2'58 ptas. a la par).	591101461
»	Importación »	595735725
	Total	1186837186
1918	Exportación, Yen.	1962700558
»	Importación »	1668138135
	Total	3630838693
	Exceso de exportación	294562423
	» sobre el año anterior	992327238

En la exportación sobresalen los siguientes artículos:

Objetos manufacturados	Yen.	853822840
Artículos medio manufacturados	»	757263077
Material bruto	»	101821822
Comidas y bebidas	»	210761987
Granos y productos marinos	»	92976834

Importación: principales artículos:

Material bruto	Yen.	855145586
Artículos medio manufacturados	»	457642614
Azúcar y algunos otros	»	175507159
Artículos manufacturados	»	169359266
Granos y vegetales	»	128654338

Comercio de Formosa con el extranjero	Yen.	66720531
» de Corea	»	58020223
Exportación de oro y plata en 1917	Yen.	153966000
Importación	»	400509000
Oro en los Bancos del Japón en diciembre de 1918	Yen.	1588000000

Expansión industrial.—Durante la guerra creció prodigiosamente el número de fábricas y establecimientos industriales, hasta el punto de que se abrieron 14000 nuevas, y se ensancharon unas 5000, que emplearon 440000 obreros. Una de las industrias más florecientes es la de suministro de electricidad, puesto que existen 626 Compañías que suministran flúido para luz y fuerza, a las que hay que añadir 90 Compañías de tracción eléctrica.

Marina mercante.—El número total de buques de vapor es, conforme las más recientes estadísticas, de 2714, con un tonelaje de 2418716 toneladas. El número de buques de tonelaje superior a 1000 toneladas, es de 652.—J. M.ª A. - Tokushima (Japón).

Recepción de las ondas hertzianas con la lengua.—Las señales inalámbricas se reciben hoy prácticamente con el oído, pues sabido es que la vista no da tan buenos resultados.

Según observaciones de M. A. Isbell, quizá fuese posible, en ciertas condiciones de funcionamiento, un modo de recepción de las señales inalámbricas basado en el experimento de conocer el efecto de la corriente eléctrica con la lengua, aplicando a este órgano el extremo de un circuito eléctrico; y además, es sabido que los telegrafistas ejercitados pueden con facilidad leer un telegrama enviado por un alambre, aplicando la lengua a dicho alambre.

Los señores Goldsmith y Dickey han expuesto en el «Institute of Radio Engineers», de Nueva York, los ensayos que han realizado acerca de la recepción de las ondas hertzianas por la lengua. La primera cuestión que se presenta es el estudio de cuáles sean los eléctrodos más convenientes, para que puedan colocarse en la boca del operador sin que den lugar a la formación de sales nocivas o molestas. Dichos autores han encontrado que las mejores condiciones, desde el punto de vista de la recepción, se realizan cuando uno de los eléctrodos toca la parte interior del labio superior, y el otro la punta de la lengua.

La sensación llega entonces a ser dolorosa, y por ello lo mejor es emplear eléctrodos que toquen la lengua en puntos bastante próximos, para que la sensación receptora afecte sólo a una pequeña porción del órgano. Para ello se usan unos eléctrodos formados por dos segmentos de hilo de 12 mm. de longitud, separados por una distancia de 3 milímetros, poco más o menos, y forrados con una sustancia aisladora.

La mayor velocidad para semejante recepción, ha sido de cinco palabras por minuto, y aun esta velocidad exigía cierta acomodación, puesto que hay un retardo de sensación apreciable. Bastaban 2 volts, con corriente continua o alterna de 60 períodos, para producir una corriente de un cuarto de miliampere, lo que hacía que la energía recibida fuese del orden de 500 microwatts.

En la recepción de señales de origen exterior, por medio de una antena de 150 a 165 metros, con alguna amplificación, aun cuando la recepción fué muy clara, la velocidad fué sensiblemente inferior a la obtenida con los procedimientos ordinarios, puesto que el rendimiento por minuto no excedió, en ningún caso, de 5 a 10 palabras.


Curiosa forma de una batata y de una zanahoria

Caprichos del reino vegetal.—No es muy raro encontrar frutos que presentan formas extravagantes y caprichosas, que imitan las de objetos conocidos: los que se reproducen en los adjuntos grabados son una curiosa prueba de este fenómeno.

Lo que parece *reptil* en el grabado superior es simplemente una batata, de unos 45 centímetros de longitud, procedente de una granja de las cercanías del Cairo (Illinois, EE. UU. de N. A.), a la cual no se ha hecho artificialmente más que clavársele unos alfileres en la parte que correspondería a la cabeza, para representar los ojos. La *mano* representada en el otro grabado es una zanahoria, y no se ha hecho en ella modificación alguna para darle tan extraña forma. Compárese con la mano del hombre (a la derecha).

Los mamíferos del África del Sur.—Con la descripción de las especies pertenecientes a los órdenes *Insectívoros*, *Roedores*, *Cetáceos* y *Desdentados*, termina Mr. Fitzsimons, en el vol. IV de su obra *The Natural History of South Africa*, el estudio de los mamíferos que habitan en la región meridional del continente africano, al sur de los ríos Zambese y Cunene. (Véase IBÉRICA, n.º 376, pág. 278).

Los insectívoros, mamíferos cuya dentición está constituída por incisivos bien desarrollados, caninos cortos, y molares erizados de puntas cónicas, se alimentan casi exclusivamente de insectos. Se dividen en las familias *Macroscélidos, Erinácidos, Sorícidos* y *Crisoclóridos.* Los curiosos animales pertenecientes a la primera de estas familias, suelen llamarse *musarañas saltadoras*, y también *musarañas elefantes*, por su nariz prolongada en forma de trompa; las dos patas posteriores son bastante más largas que las anteriores, a lo cual alude el nombre de *Macroscélidos.* En el África del Sur se encuentran hasta 12 especies de esta familia, entre ellas la *Macroscelides proboscideus, M. melanotis, Elephantulus rupestris typicus,* etc. Algunas abundan en las comarcas áridas, en especial en las del W. Son de pequeño tamaño, de unos 25 centímetros de longitud, de la que casi la mitad corresponde a la cola.

De los *Erinácidos* sólo se encuentra en el África del Sur, una sola especie, la *Erinaceus frontalis*, que se halla al N de la provincia del Cabo, hasta Benguela, y es muy rara en el Natal: sus caracteres y costumbres son parecidas a la de los erizos europeos. Ataca a serpientes venenosas, a pesar de que no es inmune contra su ponzoña, como se había creído, ya que una sola gota de veneno de la serpiente cobra, es suficiente para matar a un erizo adulto.

Si las especies de la familia *Erinácidos* son tan escasas en África del Sur, en cambio abundan las de la familia *Sorícidos,* ya que se cuentan hasta 23, pertenecientes a los géneros *Pachyura, Crocidura* y *Myosorex.* Las musarañas, aunque por ciertos caracteres se asemejan a los ratones y otros roedores, son fáciles de distinguir de éstos, por su hocico más prolongado, su cráneo más estrecho, la forma redondeada de las orejas, y la dentición, que es muy diferente. Abundan en todos los continentes, excepto en las regiones más frías. Algunas especies tienen una secreción almizclada.

De la familia *Crisoclóridos,* a la que pertenecen los *topos*, se encuentran en África del Sur unas 20 especies. Se las llama *topos dorados*, porque su piel tiene unos reflejos metálicos amarillentos, que recuerdan el brillo del oro. Como las especies europeas, construyen con sus extremidades torácicas, cortas y robustas y armadas de grandes uñas, galerías subterráneas donde establecen su vivienda. Destruyen gran número de insectos, por lo cual son animales útiles, aunque son perseguidos por los agricultores, que creen se alimentan de raíces de ve-





Topo dorado del África del Sur *(Amblysomus hottentotus)*

getales. Las especies sudafricanas, pertenecen a los géneros *Chrysospalax, Chrysochloris, Amblysomus* y *Chrysotricha*.

Roedores. Son mamíferos, cuyos incisivos carecen de raíces y son a propósito para lo que se llama *roer;* carecen de caninos y sus molares son tuberculosos. Los divide el autor en las familias *Esciúridos, Glíridos, Múridos, Batiérgidos, Pedétidos, Octodóntidos, Histrícidos* y *Lepóridos*, de las que enumera respectivamente 13, 11, 108, 21, 3, 2, 1 y 18 especies, y describe algunas con bastante extensión. Las especies conocidas en todo el mundo se aproximan a unas 2000.

En la familia *Esciúridos* se cuentan las *ardillas*, de las que algunas especies del África del Sur habitan en madrigueras, pero la mayor parte se encuentran en los árboles de las comarcas pobladas de bosques. El *Geosciurus capensis* habita en las áridas llanuras de algunas comarcas de África del Sur, donde abundan extraordinariamente. También abundan en la provincia del Cabo algunas especies de *lirones*, como el *Graphiurus murinus* y el *G. ocularis*. Los lirones del Cabo se encuentran con abundancia al E del África del Sur, y sólo habitan en cavidades del tronco de los árboles (Véanse los grabados de la portada).

En la extensísima familia *Múridos*, se encuentran muchas especies comunes con las nuestras, como el tan conocido ratón, *Mus musculus*, el *Mus rattus*, y otros. La mayor parte se multiplican con extraordinaria rapidez, y llegan a constituir verdaderas plagas.

De las 21 especies de la familia *Batiérgidos*, es notable el *Bathyergus suillus* o *maritimus*, cuyos individuos se hallan distribuídos por una pequeña región del sur de África, en especial en la provincia del Cabo. Construyen galerías subterráneas, a semejanza de los topos.

De los *Pedétidos*, el *Pedetes caffer* se encuentra con abundancia en la costa sur de la provincia del Cabo. Lo mismo que los *gerbos*, a cuyo grupo pertenece, es confundido por el vulgo con los kanguros, a causa de ser sus extremidades abdominales muy largas, pero todos los demás caracteres le hacen diferir notablemente de aquel marsupial.

De la familia *Octodóntidos*, merecen citarse el *Petromys typicus*, llamado vulgarmente *rata de roca*, que habita los parajes roqueños de la cordillera de Namaqualand, y el *Thryonomis swinderenianus*, o *rata de la caña de azúcar*, del tamaño de una liebre, que sale por la noche de su madriguera, y causa grandes destrozos en las plantaciones de caña de azúcar.

De la familia de los *Histrícidos*, es característico de África del Sur, el *Hystrix Africæ australis*, o puerco-espín sudafricano, que como sus congéneres de otros continentes, tiene el cuerdo cubierto de largas púas, que le sirven de arma de defensa, hasta contra las fieras más feroces, que no encuentran dónde morderle. Su cuerpo tiene una longitud de 60 centímetros. Es muy voraz, y aunque algunos lo consideran como muy perjudicial a la agricultura, no lo es en absoluto, porque destruye muchas plantas nocivas y aun venenosas para otros animales. (Véase la portada).

Familia *Lepóridos*. Algunas especies de liebres y conejos son características del sur de África, como la *Lepus capensis typicus, L. c. centralis, L. c. granti* y *L. c. aquila*. Las liebres del Cabo son muy parecidas a las especies europeas y de costumbres y aplicaciones semejantes.

Orden Cetáceos. Lo divide el autor en las familias *Balénidos, Fisetéridos, Zífidos* y *Delfínidos*. De la familia *Balénidos*, se encontraba antes con frecuencia, cerca de las costas de África del Sur, la *Balæna australis*, que alcanza una longitud de más de 20 metros. Actualmente se va haciendo cada vez más rara, y son muy escasos los ejemplares que se ven en aquellos parajes, donde se presentan por pares en los meses de junio y julio. Es muy semejante a la *Balæna glacialis*, que se halla en los mares del hemisferio norte, y como ella carece de aleta dorsal. Se halla también en las costas sudafricanas la *Megaptera longimana*, o rorcual de joroba, cuyas aletas torácicas, sumamente largas, miden hasta más de 4 metros. Su tamaño, algo menor que las del género anterior, llega a 15 metros. Por último, también se encuentran en las mismas cos-



Oso hormiguero y su cría *(Fots. Nat. Hist. of South Africa)*

tas, individuos del grupo *balenópteros*, con nadadera dorsal alta, y las aletas torácicas medianamente desarrolladas. Su tamaño varía según las especies, desde 10 metros hasta 25 metros.

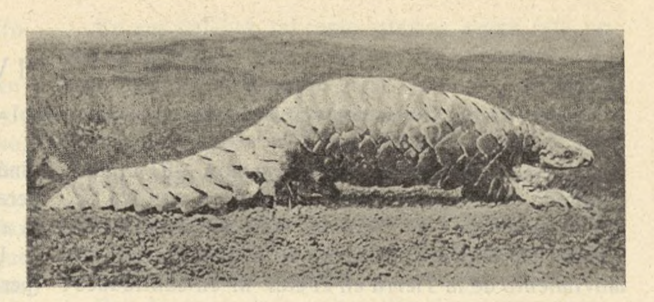
De la familia *Fisetéridos* o cachalotes, se encuentra el *Physeter macrocephalus*, aunque se presenta muy raramente en las costas de África del Sur. Es de cabeza enorme y alcanza una longitud de 18 metros. Se le persigue principalmente para aprovechar el *ámbar gris* segregado por una bolsa especial que representa la vejiga urinaria.

De la familia *Zífidos*, se encuentran, aunque muy raramente en aquellas costas, el *Ziphius cavirostris*, el *Mesoplodon layardi*, *M. densirostris* y *M. bidens*. Esta última especie no era conocida en África del Sur, hasta que en 1910 se capturó un ejemplar cerca de la bahía de Algoa. Su tamaño apenas si alcanza a 5 metros.

De la familia *Delfínidos*, menciona el autor, como más o menos frecuentes en las costas del sur de África, 13 especies, entre ellas el *pez espada (Orca gladiator)*, que alcanza una longitud de 5 a 6 metros, y ataca a las ballenas a mordiscos sin valerse de su aleta dorsal, como es creencia vulgar; y el *Delphinus delphis*, que es la misma especie que frecuenta nuestras costas. La *marsopas*, que es común en nuestros mares, es muy rara en las costas de África del Sur.

Termina el autor la descripción de los mamíferos del sur de África, con el estudio de las familias *Mánidos* y *Oricteropódidos* del orden *Desdentados*, llamados así, porque carecen constantemente de incisivos, y a veces de toda clase de dientes. De los *Mánidos* o *Pangolines*, se encuentran en el sur del continente africano el *Manis temmincki*, que habita hacia el N del río Orange, en comarcas donde abundan las hormigas y los termitos, insectos que le sirven de alimento. Tiene el cuerpo, a semejanza de algunos reptiles, cubierto por placas córneas triangulares.

Por último, en la familia *Oricteropódidos*, se cuenta como especie sudafricana el *Orycteropus afer*, u oso hormiguero que, como el anterior, destruye grandes cantidades de hormigas y termitos, y es persegui-



Pangolín del África del Sur *(Mamis temmincki)*

do por algunas fieras, como leopardos, leones, perros del Cabo y por las serpientes pitón.

En la descripción de todas las especies de mamíferos de África del Sur, Mr. Fitzsimons procura distinguir las especies útiles de las perjudiciales, haciendo resaltar la conveniencia de que se proteja convenientemente a las primeras.

Rectificación.—Uno de los grabados preparados para esta nota, el que representa el *Amblysomus hottentotus*, apareció por error de imprenta en el n.° 376, pág. 281, llevando al pie el título *Potamochœrus chœropotamus*. El grabado que debía haberse publicado entonces, y que representa un jabalí africano, lo insertamos al pie de esta página.



El jabalí africano *Potamochœrus chœropotamus*

La producción mundial de carbón.— Según el *Geological Survey* de los Estados Unidos de N. A., la producción de carbón en todo el mundo, ha sido en 1920, de unos 1300 millones de toneladas métricas.

Aun cuando esta producción representa un aumento importante, comparada con la de 1919, que fué de 1158 millones de toneladas, señala todavía una disminución de 42 millones de toneladas con respecto a la de 1913, año anterior a la guerra. Si se considera la producción de los diez últimos años, y la parte que en ella corresponde a los Estados Unidos de Norteamérica, se encuentra que esta parte se ha elevado desde 39'2 % en 1910 a 45'1 % en 1920.

En 1913, el Continente Europeo se hallaba a la cabeza de los demás como productor de carbón, contribuyendo a la producción total en un 54 %, pero en 1920 ha cedido este lugar a América del Norte, y aquella cifra ha bajado a 46 %. La producción por continentes ha variado del modo siguiente, desde 1913 a 1920: América del Norte ha pasado desde 531'6 millones de toneladas a 601'3; América del Sur, de 1'6 millones a 1'7 millones; Europa, de 730 a 597'5; Asia, de 8'3 a 11'8, y Oceanía de 15 a 11'9 millones de toneladas.

Resulta de todas estas cifras, que la merma causada por la guerra en la producción europea, ha sido compensada por los Estados Unidos de N. A., ya que el aumento de producción ha permitido a dicho país aumentar sus exportaciones. En 1920 los envíos de carbón americano a Europa han alcanzado a 22'5 millones de toneladas, cantidad cinco veces mayor que la exportación de 1913.



DE RELATIVIDAD(*)

APUNTES A PROPÓSITO DE LAS CONFERENCIAS DE E. TERRADAS EN EL «INSTITUT»

§ 5.—**La hipótesis de la contracción.**—El último resultado del experimento de Michelson es: *No se puede comprobar el flujo del éter a través de la Tierra. La velocidad de la luz no es influída por el movimiento de la Tierra en el éter ni en cantidades de segundo orden.* Con esto Michelson quería reprobar la hipótesis del éter fijo de Fresnel y adherirse a la antigua de Arago, del éter arrastrado por la Tierra; pero Lorentz, mucho mejor matemático y físico teórico, que el hábil e ingenioso experimentador de Chicago, hizo primero constar que éste se había equivocado en su apreciación del corrimiento de las franjas de interferencia en el doble de lo que había de ser en realidad y, por esto, su primer aparato era poco sensible. Pero se repitió el experimento, como hemos visto, en mayor escala y por muchos años, y ningún corrimiento se ha apreciado. ¿Habrá que concluir que el éter es arrastrado completamente por la Tierra en movimiento, como se proponía en la teoría elástica de Stokes o en la electromagnética de Hertz? Pero es que hay muchos experimentos, como el de Fizeau (1851) y el de Hoek (1868) y otros de primer orden, que prueban hasta la evidencia el arrastre parcial, según la fórmula de Fresnel (Véase el *apunte* del número 364). Es, pues, necesario penetrarse bien de esta idea de Maxwell (el cual la tuvo a propósito de la medida de la velocidad de la luz por el método de Römer, observando los eclipses de los satélites de Júpiter, y fué el primero en hacer la observación de que la apreciación de la velocidad de la Tierra en el éter exigía experimentos de segundo orden, que la imperfección de los aparatos y medios de investigación de su tiempo no permitía realizar), *la Tierra no arrastra el éter.*

Sin embargo, Michelson quiso ver si se notaba alguna variación en la velocidad de la luz a distintas alturas sobre la superficie de la Tierra, pero el resultado era negativo; de esto sacaba que el movimiento del éter arrastrado por la Tierra se extendía a una altura muy grande sobre la superficie de la misma y, por lo tanto, el éter había de ser influído o perturbado por los cuerpos en movimiento a una distancia considerable. Pero esto es precisamente todo lo contrario del hecho que observó Oliver Lodge en 1892, de que la velocidad de la luz no era alterada *en lo más mínimo* en la proximidad de cuerpos que se movían con grandísima velocidad, como tampoco cuando la luz atraviesa intensos campos eléctricos o magnéticos arrastrados por los cuerpos. Pero todas estas dificultades casi prueban demasiado; porque aun cuando guiaran hacia una explicación sin réplica del experimento de Michelson, quedaba en pie toda la electrodinámica y óptica de los cuerpos en movimiento esperando explicación, la cual se obtiene por medio de la admisión de un arrastre parcial.

Un ensayo de explicación bastante aproximada (pero que hasta 1908, algo tarde, por lo tanto, no fué desarrallado en forma sistemática) es el de Ritz, y consiste en la hipótesis de que la velocidad de la luz depende de la velocidad del foco luminoso; pero, por de pronto esta hipótesis está bastante en contradicción con todos los resultados de la investigación teórica y práctica. Ante todo, por ella se desvirtuaría el carácter de las reacciones electromagnéticas como de acciones no a distancia; ya que precisamente semejantes acciones consisten en que su propagación de una posición a otra es influída solamente por las reacciones que tienen lugar en la proximidad inmediata a dicha posición, pero no por la velocidad del foco de luz, cuando está sumamente lejano, que las originó. Ritz por ello ha presentado también abiertamente su teoría como una especie de teoría emisoria; pero lo emitido naturalmente no puede ser algo material, así como partículas que obedezcan a las leyes de la mecánica ordinaria, sino un agente que por choques con la materia a la que lanza contra los electrones, ejerce fuerzas transversales y la pone en vibración. Las vibraciones lumínicas están, pues, sólo en la materia, no en el éter circundante. La objeción de que la interferencia queda inexplicada en una teoría emisoria, está obviada evidentemente por esta concepción.

Pero Ritz no ha conseguido poner en conformidad su teoría con los experimentos ópticos y electromagnéticos; sobre todo, ya que se trata de movimientos relativos del foco luminoso y del observador, mostrando realmente el influjo en el número de vibraciones (efecto Doppler) y en la dirección (aberración) pero no en la velocidad de la luz, como está comprobado por los experimentos de Arago (que buscaba el corrimiento del foco de la lente de un telescopio, en dos fechas distantes seis meses, observando la misma estrella fija), y de Hoek (parecido al de Michelson en la disposición, pero más sencillo) y todos los demás de primer orden perfectamente comprobados. De Sitter probó recientemente (1913), por una investigación minuciosa, que la velocidad de la luz proveniente de las estrellas fijas es independiente del movimiento de la misma estrella.

Hemos mencionado esta teoría a pesar de sus dificultades consiguientes, porque sugiere una idea, que es muy importante también para la recta comprensión de la teoría de la relatividad, o sea, el hecho de que todos los fenómenos *observados* están siempre ligados a la materia. El *campo en el éter* es una ficción excogitada para describir lo más sencillamente posible las dependencias espaciales y temporales de los

(*) Véase IBÉRICA, números 364 y 372, págs. 89 y 218.

fenómenos en los cuerpos. Hemos de volver dentro de poco sobre esta concepción.

La teoría electrónica de Lorentz también se encuentra muy maltrecha con el experimento de Michelson, pues se basa en la hipótesis del éter en reposo, lo cual parece ineludiblemente ligado a exigir la existencia de un *viento etéreo* al través de la Tierra y por ello se encuentra en flagrante contradicción con las conclusiones de los ensayos de Michelson. El que no cayese inmediatamente en completo desuso, a pesar de esto, prueba la fuerza que le dan su unidad y comprensibilidad como imagen del mundo físico.

Además puede llegar también a dominar esta dificultad hasta cierto punto mediante una hipótesis, por otro lado muy singular, que forjó Fitzgerald (1892) y que Lorentz aceptó y consolidó al momento.

Como dijimos, el resultado teórico final del experimento de Michelson es que el tiempo que necesita un rayo de luz para recorrer la ida y vuelta de un mismo trayecto rectilíneo l es diverso según que el movimiento de la Tierra sea paralelo o perpendicular al mismo; en el primer caso realmente emplea $t_1 = \frac{2l}{c}\frac{1}{1-\beta^2}$; y en el segundo $t_2 = \frac{2l}{c}\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$; $\left(\beta = \frac{v}{c}\right)$

Supongamos, pues, que el brazo del interferómetro dirigido paralelamente al movimiento de la Tierra, se hubiese acortado o contraído en la proporción $\sqrt{1-\beta^2} : 1$ con lo que el tiempo t_1, quedaría también acortado en la misma proporción, o sea, que tendríamos

$$t_1 = \frac{2l\sqrt{1-\beta^2}}{c\,(1-\beta^2)} = \frac{2l}{c}\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$$

Entonces sería $t_1 = t_2$.

Pues bien, la hipótesis sorprendente por su audaz atrevimiento, se enuncia simplemente así: *Todo cuerpo, que tiene en el éter la velocidad v, se contrae simultáneamente en la dirección del movimiento en la fracción*

$$\sqrt{1-\beta^2} = \sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = {}^{(1)}\frac{\sqrt{c^2-v^2}}{c}$$

Si esto se realiza, el experimento de Michelson debe dar un resultado negativo (o sea, no se deben correr las franjas de interferencia, contra la previsión del operador) porque para ambas posiciones del interferómetro es $t_1 = t_2$. Y, lo que es más importante, esa contracción sería completamente imposible de patentizar por ninguna medición en la Tierra misma; porque las reglas que se utilizasen también se contraerían en la misma proporción. Sólo un observador colocado en reposo en el éter fuera de la Tierra, observaría dicha contracción, y le parecería que toda la Tierra y demás cosas en ella situadas se achataban en tal proporción, según la dirección del movimiento absoluto en el éter.

(1) También suele ponerse $1 - \frac{v^2}{2c^2} = \frac{2c^2 - v^2}{2c^2}$, que para los efectos de segundo orden, equivale a la propuesta.

En una palabra, tal como estamos, según esta peregrina hipótesis, los cuerpos inertes se portan, si no como *falsos*, por lo menos como *recelosos*, que tienen la *manía* de querernos ocultar su movimiento absoluto en el éter y para ello han discurrido el acortarse en una proporción un poco rara $1 - \frac{v^2}{2c^2}$ (como sabemos, v es la velocidad del cuerpo en el éter, c la de la luz), pero necesaria y suficiente para dejarnos sin palabra. ¡Vaya una *picardía!*

Esta hipótesis de la contracción parece muy asombrosa, por no decir absurda, porque el acortamiento no es debido a fuerzas de cualquier género, sino como simple consecuencia o, mejor dicho, concomitancia del hecho del movimiento. Pero no se dejó arredrar Lorentz por tal dificultad, para perder la afición a su teoría, sobre todo puesto que *nuevos* experimentos confirmaban que también en el segundo orden no se podía observar ninguna acción del movimiento de la Tierra en el éter.

No podemos aquí describir ni discutir uno a uno todos estos experimentos: en parte son ópticos y acechan el efecto de la fluxión del éter por reflexión y refracción, por doble refracción, por la rotación del plano de polarización, etc., y en parte son electromagnéticos y acechan los efectos de inducción, de distribución de corrientes en conductores, etc. La física matemática permite hoy establecer si existe para estas acciones un influjo de segundo orden del movimiento de la Tierra o no. Especialmente es muy notable una investigación de Trouton y Noble (1903) para manifestar una fuerza de desviación que por consecuencia de la fluxión del éter había de consignarse en un condensador plano suspendido.

Todos estos experimentos son, sin excepción, negativos. Ya no se puede dudar más, que es imposible averiguar un movimiento de traslación en el éter, por observadores arrastrados. El principio de relatividad, de Galileo-Newton, que sirve para la Mecánica, pierde así su valor y se estrella contra el conjunto de todas las acciones electromagnéticas. *La ley de composición de movimientos y velocidades de Galileo-Newton o de la relatividad admitida en la Cinemática y Mecánica clásica, cuya expresión es la llamada* REGLA DEL PARALELÓGRAMO O DE LA SUMA GEOMÉTRICA *y en el caso particular de que movimientos y velocidades sean en la misma dirección, la* REGLA DE LA SUMA ALGÉBRICA (adición o sustracción ordinaria, según que sean en un mismo sentido o en sentidos contrarios) *queda sin aplicación en aquellos fenómenos en que una de las velocidades componentes es la de la luz.*

Lorentz quiso coordinar estos hechos con su teoría del éter; y no encontró otro camino que la hipótesis de la contracción y su adaptación a las leyes de la teoría de los electrones en un conjunto homogéneo y no contradictorio. Observó, lo primero, que un sistema de cargas eléctricas, que por un lado se sostenga en equilibrio bajo la acción de sus fuerzas electrostáticas, se contrae tan pronto como es puesto

en movimiento; esto es expresado con exactitud, diciendo que las fuerzas electromagnéticas que se producen por un movimiento uniforme del sistema, cambian la configuración de equilibrio de manera que cada longitud en la dirección del movimiento se acorta según el factor $1 - \frac{1}{2}\beta^2$.

Esta ley matemática proporciona ahora una explicación de la contracción, cuando se acepta que todas las fuerzas físicas en su principio son de origen eléctrico o, por lo menos, siguen las mismas leyes de equilibrio en sistemas en movimiento uniforme. La dificultad en considerar todas las fuerzas como eléctricas radica en que éstas, según leyes tiempo ha conocidas, que ya Gauss estableció, conducen sí, al equilibrio, pero nunca al equilibrio *estable* de cargas. Las fuerzas que ligan los átomos a las moléculas y las moléculas a los cuerpos sólidos, no pueden ser por esta razón simplemente eléctricas. Y clarísimamente aparece la necesidad de considerar fuerzas no eléctricas cuando se inquiere acerca la constitución dinámica de cada electrón por separado. Ésta debe ser una condensación de carga negativa; hay que evaluar una expansión terminal de la misma, y entonces la energía de una carga esférica de radio a es igual a $\frac{1}{2}\frac{e^2}{a}$ y se hace infinitamente grande cuando a se hace nulo. Pero las distintas partes del electrón tienen tendencia separadamente a repeler las cargas del mismo nombre y, consiguientemente, debe haber ahí una fuerza extraña que las retenga juntas. En la teoría electrónica de Abraham se supone que los electrones son esferas rígidas; de aquí resulta que las fuerzas no eléctricas han de ser tan grandes que no permitan ninguna deformación. Aunque naturalmente es también posible hacer otras suposiciones.

Para Lorentz queda ahora la hipótesis que también los electrones sufren la contracción $\sqrt{1-\beta^2}$; se sabe que la masa del electrón viene en este caso expresada por una fórmula mucho más sencilla que en la hipótesis de Abraham. El electrón de Lorentz tiene, con todo, además de energía electromagnética una energía de deformación de origen diverso, que no hace falta al electrón rígido de Abraham.

§ 6.—**El «tiempo local» de Lorentz.**—Y vengamos ahora al paso capital, que inicia las teorías relativistas y que exagerado en demasía por optimistas y pesimistas (como observábamos en la última nota al pie de nuestro primer «apunte»), ocasiona notable confusión, siendo como es, extraordinariamente sencillo, si se entiende como se ha de entender, el *tiempo local*, descubrimiento tal vez el más notable de Lorentz (que tiene muchos en física teórica, en la que es autoridad de primera línea, si no el primero). Pero antes hagamos una observación por cuenta propia que servirá mucho a nuestro juicio para quitar, no el *mérito* de la idea de Lorentz (que quedará intacto), sino la *malicia* que se le ha querido encontrar o atribuir para atacar o defender ideas metafísicas de determinadas escuelas filosóficas. Preguntamos, pues, con toda claridad: El tiempo local u hora local astronómicos ¿implica una contradicción? Nadie osará afirmarlo: en dos lugares *distintos en longitud*, el fenómeno que regula el *estado* de los relojes (el paso del Sol por el meridiano geográfico), no es *indistinto* para ellos; y, sin embargo, la primera vez que los hombres de ciencia cayeron en la cuenta de este hecho quedarían probablemente asombrados y se levantarían violentas y apasionadas discusiones sobre el asunto. No sé si alguno de aquellos doctores de Salamanca que arguyeron contra Colón, al oír de labios de éste su hipótesis de la Tierra redonda (que se encuentra en Aristóteles (1) y, sin embargo, había sido abandonada por los aristotélicos para adherirse a la doctrina del viajero Cosmas Indocuplestes) le alegó que retrocediendo hacia occidente con velocidad doble de la de rotación de la Tierra (o del cielo), contaría los días al revés y así *llegaría a rejuvenecerse*, ni sé, por lo tanto, si atónito Colón ante tan peregrina idea, le contestó simplemente que el tal vería a lo sumo salir el Sol por occidente y ponerse por oriente en 24 horas de *su* reloj, las cuales él contaría *al revés* que los distintos habitantes con que topara, pero *sin rejuvenecerse en lo más mínimo;* o bien, le envió a paseo. Pues bien, éste es el caso nuestro con dos *pequeñas* diferencias: que no sólo el lugar y movimiento del reloj influye en su estado, sino también en su marcha; y que esta influencia prácticamente es tan mínima que no hay medio de ponerla de manifiesto en la mayoría de los movimientos, y por eso no ha podido ser sospechada hasta ahora. Es cierto que esto modifica un poco la idea de *simultaneidad o de coexistencia de dos instantes matemáticos de tiempo*, y que por ello en ciertos adjuntos *(teóricos* más que prácticos) no se puede definir quién o qué ha sido primero de dos fenómenos; pero el que *en condiciones extremas* no se pueda definir una cosa ¿es lo mismo que decir que *nunca* existe la tal cosa? En cierta ocasión (Véase IBÉRICA, Vol. VIII, n.º 204, p. 349) hicimos la observación de que no es lícito negar la certeza de los metros de una medición, la altura de un salón, porque no podamos pasar de las décimas de milímetro y porque no sepamos cuándo no podremos pasar más adelante en la precisión de la medida. Esto es lo que ocurre en el presente caso: la imposibilidad de apreciar la coexistencia o precedencia de fenómenos que transcurriesen en una trillonésima de segundo, no es razón para negar *toda* coexistencia y además a nadie *le volverá el tiempo atrás, ni se rejuvenecerá* como el Fausto de Goethe, sino que todos envejeceremos y moriremos, a lo más, viejos, sin que todas las teorías relativistas nos permitan escapar al eterno e inexorable decreto de Dios.

(1) En el libro II cap. 14 «Del cielo». Las razones experimentales son: la figura circular de la sombra proyectada sobre la luna durante sus eclipses, y la aparición de nuevas constelaciones hacia el Sur a medida que un viajero desciende en latitud.



Preguntóse, pues, Lorentz, si la hipótesis de la contracción es suficiente para la deducción de la relatividad. En cálculos muy pesados estableció claramente que eso no era así; pero encontró también (1899), qué suposición debía todavía allegarse para que todos los fenómenos electromagnéticos se presenten del mismo modo que en el éter. Su resultado es tan sorprendente, por lo menos, como la hipótesis de la contracción y se enuncia así: *Es necesario cambiar la medida del tiempo en un sistema que se mueva con movimiento uniforme.* Y denominó esta distinta medida del tiempo de un sistema a otro sistema, *tiempo local.*

La hipótesis de la contracción se puede claramente enunciar así: *La medida de longitudes (lineales) en sistemas en movimiento es distinta que en el éter en reposo.* Ambas hipótesis juntas dicen ahora que espacio y tiempo en sistemas en movimiento se deben medir diferentemente que en el éter fijo. Lorentz dió además la ley según la cual se pueden calcular las magnitudes de las medidas en distintos sistemas en movimiento relativo, y probó que con tales transformaciones (fórmulas de Lorentz, de que hablaremos en otro «apunte»), las ecuaciones del campo de la teoría de los electrones permanecen invariantes. Éste es el valor matemático de sus estudios. Ya veremos también, desde el punto de vista de Einstein, esta teoría de conjunto, en forma mucho más lógica y consistente y por ello no procederemos adelante ahora; pero también daremos, D. m., una clara idea de las consecuencias que la nueva posición de la teoría de Lorentz acarrea a la representación del éter.

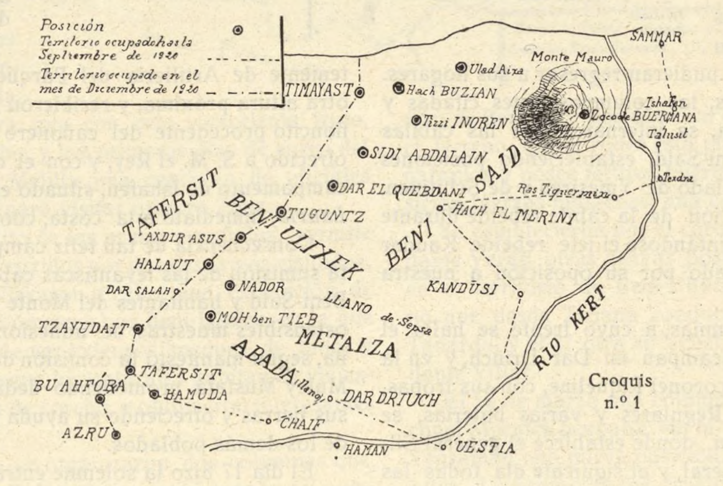
ENRIQUE DE RAFAEL, S. J.

❖ ❖ ❖

NUESTROS AVANCES EN MARRUECOS(*)

ZONA DE MELILLA.—Monte Mauro.—Sumisión de las cábilas de Beni-Ulixek, Beni-Said y Tensaman

Desde el año 1915, venía siendo el Monte Mauro punto de reunión de harcas rebeldes, que hostilizaban las posiciones avanzadas del Kert, y continuando el plan metódico que el alto mando sigue con tanto acierto para la pacificación del territorio, se decidió emprender las operaciones necesarias para la consecución de aquel objetivo, base ulterior de más amplias ocupaciones.



Croquis n.º 1

El Comandante General de Melilla, General Silvestre, autorizado por el Alto Comisario General Berenguer, hizo preceder la acción militar de una intensa propaganda política, para restar por este medio el mayor número de elementos a los núcleos rebeldes.

Los aeroplanos de la escuadrilla de Zeluán, efectuaban atrevidos vuelos de exploración, con gran sorpresa de los cabileños; la Policía indígena, al mando del Coronel Morales, realizaba incesantes trabajos de investigación y se aportaban datos para trazar planos, señalar caminos y reunir antecedentes relativos al mejor conocimiento del territorio en que se iba a internar el ejército.

Las operaciones llevadas a término en octubre último, habían entregado sin resistencia la comarca de Bu Ahfora y logrado la sumisión del prestigioso jefe Burrahi. El 4 de diciembre, el General Silvestre, acompañado del General Barón de Casa Davalillos, partiendo de la posición de Dar Driuch (véase el croquis n.º 1), se trasladó a la de Chaif, donde se habían concentrado las Fuerzas europeas, Regulares, Policía indígena y harcas amigas: las exploraciones de los aeroplanos y las confidencias, descubrieron los puntos en que el enemigo, que había recibido considerables refuerzos, se había atrincherado; distinguiéndose sus campamentos iluminados por hogueras en la madrugada del día 5, en las alturas que dominan los ríos Taurda y Uardana. Al romper el día, se formaron tres columnas, mandadas, la de la derecha por el coronel Salcedo, la del centro por el coronel Riquelme, y la de la izquierda por el coronel Jiménez Arroyo; la vanguardia, formada por la Policía indígena y harcas amigas y Regulares, la mandaban el coronel Morales y teniente coronel Núñez de Prado, jefe de estas últimas, y comandante Villar. Tan pronto divisó el enemigo nuestras fuerzas, rompió violento fuego, siendo contestado por éstas, interviniendo

(*) Véase IBÉRICA, n.º 365, pág. 107.

desde el principio la artillería, que protegió el avance con sus certeros disparos; los aeroplanos bombardearon las posiciones enemigas, y la oportuna intervención de la caballería al mando del teniente coronel Romero, impidiendo que los cabileños de Beni-Said prestaran su auxilio a los demás enemigos, dió todo por resultado que éstos se declararan en franca derrota.

El cañonero *Lauria*, situado frente a la costa de Beni-Said, simuló un desembarco, evitando con ello que los habitantes de la misma tomaran parte en la lucha. Se efectuó un avance de diez kilómetros.

El día 6 continuaron las operaciones, ocupándose las posiciones de Halaut y Yemma Nador en Beni-Ulixek, no ofreciendo gran resistencia el enemigo, por lo quebrantado que se hallaba a causa del castigo sufrido el día anterior. Se presentaron al general Silvestre los jefes de los poblados, sacrificaron reses en señal de sumisión, ofreciendo servir de guías a las columnas para el establecimiento de las posiciones que se creyera convenientes guarnecer. Después del acto de sumisión se les concedió que pudieran regresar a sus hogares.

Croquis n.º 2

En días sucesivos, las columnas antes citadas y fuerzas de caballería, se internaron por las cábilas de Beni-Ulixek y Beni-Said, estableciendo posiciones para dominar el poblado de Ymesiren y de Schitiuen, lugar de concentración de la cábila rebelde durante mucho tiempo, presentándose el jefe rebelde Kaddar Amar, muy significado por su oposición a nuestra causa.

El día 9, las columnas, a cuyo frente se halla el general Silvestre, acampan en Dar Driuch, y en la tarde de este día, el coronel Riquelme, con sus tropas, fuerzas de Policía, Regulares y varias baterías, se trasladan a Kandusi, donde establece el general Silvestre su cuartel general, y al siguiente día todas las columnas que operan en combinación se internan en territorio enemigo, completamente desconocido hasta entonces, y donde estaban los focos de la rebelión. Se rodeó la Alcazaba de Hach-el-Buzian, llamada la Alcazaba roja por el color de sus murallas, y que dista 3 kilómetros de la costa; todas las posiciones ocupadas envuelven el famoso monte Mauro y el zoco de Buermana, desde donde se hostilizaban nuestras posiciones con un cañón.

El día 10 fueron establecidas y fortificadas las posiciones de Dar-el-Quebdani y Sidi-Abdalain, Tizzi-Inoren y Alcazaba, las que permitirán por su proximidad al mar el abastecimiento de otras posiciones. El día 11 fueron ocupadas las posiciones de Timayast y Zoco de Buermana, sin oponer resistencia el enemigo. Para el logro de este objetivo, la columna del regimiento de Melilla, al mando del coronel Araujo, se dirigió desde Ishafen al zoco de Buermana, que está situado en las estribaciones de Monte Mauro, y el teniente coronel Núñez de Prado con la caballería, partió con igual fin desde el campamento de Kandusi (véase croquis n.º 1). La vanguardia, formada por Regulares y fuerzas indígenas, tomó parte igualmente en la operación. El general Silvestre, acompañado del general Barón de Casa Davalillos, seguido del cuartel general, se adelantó a las columnas y fué recibido con señaladas muestras de júbilo por los habitantes de Monte Mauro, en donde fué izada en la parte mas elevada la bandera española, que fué saludada con 21 cañonazos por cada una de las posiciones del Kert; esta misma bandera fué la que se enarboló cuando la toma del Gurugú en la campaña de 1909.

Un capitán y un teniente de Artillería del Parque móvil subieron a otra altura próxima, y recibieron de los moros un cañoncito procedente del cañonero *Concha*, el cual fué ofrecido a S. M. el Rey, y con el que tiraban contra el campamento de Ishafen, situado enfrente. El cañonero *Lauria*, inmediato a la costa, cooperó a la operación.

Consecuencia de tan feliz campaña, fué la completa sumisión de las levantiscas cábilas de Beni-Ulixek, Beni-Said y habitantes del Monte Mauro, que hicieron ostensibles muestras de adhesión y fidelidad a España, según manifestó la comisión de jefes presidida por Muley Mustafá, prometiendo dedicarse al cultivo de sus tierras y ofreciendo su ayuda para la pacificación de los demás poblados.

El día 17 hizo la solemne entrada en Melilla, bajo un arco de triunfo levantado en la Plaza de España, el ejército que tomó parte en las descritas operaciones, siendo aclamado por el numeroso público que llenaba las calles. Antes del desfile se celebró una misa de campaña, volando durante la ceremonia algunos aeroplanos de la escuadrilla de Zeluán. El general Silvestre, dirigió una alocución en árabe a los jefes de las tribus sometidas, la cual les produjo excelente efecto, terminando el acto con entusiastas vivas a España, al Rey y al Ejército.

Como demostración de la fraternidad y adhesión a España de los habitantes de los territorios someti-

dos, reseñaremos la fiesta Hispano-Marroquí que tuvo lugar el 20 del mismo mes en la posición de Xars el Baax de Beni-Said, a la que asistió el general Barón de Casa Davalillos y comisiones de jefes y oficiales y numerosos jefes indígenas de todas las cábilas, pronunciándose vibrantes discursos en que fué dominante la nota patriótica, haciendo resaltar los beneficios que obtendrán los naturales del país bajo la soberanía de España.

Como el trabajo es constante, aun en épocas de licenciamiento de tropas y en lo riguroso del invierno, laboran provechosamente todos bajo la inspección del general Silvestre, efectuando interesantes vuelos los aeroplanos sobre territorios desconocidos, obteniendo fotografías de puntos que se proyecta ocupar; se trazan pistas, se construyen nuevos caminos, se trasladan campamentos a posiciones más avanzadas, como el de Dar Driuhc a Dar Kebdani en Beni-Said, etc.

En los ejércitos extranjeros despierta gran interés la misión civilizadora que con celo y excelente fruto, lleva España a cabo, y los primeros días de enero del año actual llegó a Melilla una comisión de oficiales del ejército inglés para visitar nuestra Zona.

El creciente éxito de las armas españolas, permite efectuar largos recorridos por parajes jamás visitados, y varios oficiales llevaron a cabo una expedición de más de ochenta kilómetros por Beni-Ulixek, en la que tuvieron ocasión de ver extensos bosques de pinos y alcornoques, y en que los naturales habitan en viviendas cuyo techo es de corcho, y obtuvieron interesantes fotografías.

El 11 de enero se organizaron dos columnas que, precedidas por la Policía indígena al mando del coronel Morales y comandante Verdú, con la cooperación de los aeroplanos, ocuparon sin resistencia las posiciones de Mehachar (Yebel Azru) en Beni-Ulixek, distante 9 kilómetros de las posiciones avanzadas, la cual fué fortificada bajo la alta inspección del general Silvestre, acompañado de su Cuartel General. Los principales jefes del poblado de Anual dominado por aquélla, hicieron acto de adhesión a España. Desde la misma se divisa una fértil llanura, y el poblado, que es bastante extenso, tiene una mezquita y elevado minarete.

Sin contratiempo alguno se estableció igualmente el día 12 la nueva posición de Sidi-Hassain, que pertenece a la cábila de Sidi-Dris, muy significada como tenaz enemigo y que daba albergue a las harcas hostiles durante largo tiempo; está inmediata a la costa y dista unos 20 kilómetros del cabo Quilates (croquis n.º 2). Para ello se trasladaron las tropas en el cañonero *Lauria*, vapor *Gandía* y remolcador *Europa* dirigiendo personalmente el desembarco el general Silvestre, acompañado del Barón de Casa Davalillos y Cuartel General, tomando parte también las fuerzas de la Policía indígena, que fueron guiadas por moros conocedores del terreno, e interviniendo la aviación. Los jefes de la cábila hicieron acto de sumisión, saludando al general Silvestre, quien correspondió igualmente dirigiéndoles la palabra en lengua árabe.

Croquis n.º 3

El 15 de enero, las fuerzas indígenas al mando del coronel Morales, y la columna del comandante Verdú, se internaron sin encontrar resistencia por Beni-Ulixek, y después de varias horas de marcha, establecieron una posición cerca del poblado de Anual, en los límites de la cábila de Tensaman, distante 10 kilómetros de la posición de Ben-Tieb, por entre un camino muy quebrado; el terreno que la rodea está plantado de almendros y naranjos y posee fértiles huertas. Guarnecen esta posición fuerzas indígenas, una compañía y una batería.

Se establecieron por el coronel Morales y comandante Verdú otras nuevas posiciones el 22 de enero, en el territorio de Beni-Ulixek, dominando el camino que desde Tiziana conduce a la cuenca del río Tauarda, y el 27 otra en Yebel Uddia, por el comandante Villar.

El 12 de marzo una columna mandada por el coronel Morales ocupaba en la playa de Sidi-Dris en Tensaman una nueva posición, próxima al cabo Quilates. La operación fué dirigida por el general Silvestre acompañado del general Barón de Casa Davalillos, y se decidió ocupar una altura que domina la playa, en cuyas aguas navegan embarcaciones morunas que comercian con Alhucemas, el Peñón, Ceuta y Gibraltar. La artillería tuvo que luchar con no escasas dificultades para trasladar sus piezas, por lo quebrado del terreno. Sidi-Hassain y Sidi-Dris, situados el primero en la cábila de Beni-Said y el segundo en la de Tensaman, son las dos únicas calas de que disponen aquellas cábilas para su comercio marítimo, teniendo unas 30 embarcaciones dedicadas a la pesca, y por este punto reciben auxilio del exterior. Desde la última posición se abarca amplio panorama, en que está situado el importante poblado de Beni-bu-Yacut

y la Zauia de Sidi-bu-Yacut con su elevada torre de tres cuerpos. Están ambos rodeados de feraces huertas, y las casas del poblado son semejantes a las de algún pueblo andaluz. Se supone que la harca rebelde, formada en gran parte por gentes de Beni-Urriagel, tiene su campamento en las proximidades del citado poblado.

La campaña de 1909 marcó el comienzo de una era en la que principiaron a ensancharse los estrechos límites de la plaza de Melilla, (croquis n.° 3) que a menudo sufría casi en sus propias murallas, las hostilidades de los levantiscos cabileños. Principió por ocuparse cabo de Agua, frente a las islas Chafarinas y próximo a la desembocadura del Muluya, límite de la zona francesa. El río Kert ha servido durante algún tiempo de zona límite de avance, pero ya mediante el desarrollo de la política de atracción, ya acudiendo a la acción militar cuando era necesaria, se ha conseguido dominar las planicies de M'Talza, Tafersit y Midar, y el Mauro tanto tiempo codiciado; y en estas últimas y felices operaciones se ha logrado la sumisión de las irreductibles cábilas de Beni-Said, Beni-Ulixek y Tensaman, y llegamos ya a los límites con Beni-Urriagul, donde hay tenaces enemigos que a su debido tiempo tendrán que deponer su belicosa actitud, porque verán amenazados sus elementos de vida. Quizá en los planes figura para época no muy lejana la ocupación de puntos en las costas de Alhucemas y el Peñón, para privar del contrabando a los enemigos de España y extenderse por el sector de Bu Ahfora en busca del contacto con la zona francesa, y bien pudiera ser que no estuviese muy lejana la total pacificación de la zona.

La cordillera rifeña corre próximamente paralela a la costa y derivan de ella contrafuertes, entre los que corren ríos de no muy crecido caudal; los más importantes, el Nekor y el Guis, riegan fértiles terrenos, y en ellos existen escasos y difíciles caminos, que tendremos que transformar en carreteras y vías férreas que enlacen el litoral con las importantes ciudades del territorio sometido a la influencia francesa; será preciso salvar la divisoria de los ríos Nekor y Akreman y bajar desde allí a las fértiles vegas de la bahía de Alhucemas.

Son numerosas las pistas para automóviles que arrancando del interior, llegan ya a las más avanzadas posiciones de Beni-Ulixek, Tensaman y Dar Kebdani; se ha construído ya la carretera de Batel a Dar Driuch, donde se levanta un cuartel para la Policía indígena y se estudia la prolongación del ferrocarril de Batel.

Es de notar, que una vez realizados los avances, se perfecciona el emplazamiento de los fuertes, para atender a la seguridad con el mínimum de tropas, pues el sector de Melilla abarca ya una extensión considerable. El desarrollo de la agricultura es envidiable; numerosas colonias se han establecido a favor de la paz; se efectúan plantaciones de viñedos y de olivos, y los campos regados con la generosa sangre del soldado español, ahora fructifican ya espléndidamente, demostrando al mundo, que España descubridora del Nuevo Continente, es esencialmente nación colonizadora y merece el respeto de las demás naciones porque sabe cumplir la misión civilizadora que le han confiado.

F. G. O.

NUEVA EMANACIÓN DE LA FUENTE INTERMITENTE TERMAL DE SUBIRATS

Después de haber transcurrido 23 años de hallarse totalmente seca, la llamada «Font Santa» de Subirats, a últimos del mes de febrero del presente año empezó una nueva emanación en forma muy parecida a la de 1898, descrita entonces por don Marcos Mir, de San Sadurní de Noya. Al recibir las primeras noticias de la nueva emanación, fuimos a visitar este manantial hidrotermal intermitente, con los alumnos de la Escuela Superior de Agricultura, y los auxiliares doctores J. R. Bataller y Salvador Vilaseca. La «Font Santa» está situada en el término de Subirats, no muy distante de la estación del pueblo de San Sadurní de Noya (Barcelona), y emana en el fondo de un barranco cerrado por escarpadas laderas, en sitio sumamente agreste y solitario.

Según la tradición, iba el pueblo, desde muy antiguo, a visitar aquellas aguas como salutíferas. En aquel paraje se conservan las ruinas de una iglesia; según referencias, debió ser encontrada la imagen de la Virgen que se venera actualmente en la Parroquia de San Pedro, de Subirats, en las ruinas del castillo levantado en los tiempos de la reconquista en lo alto de la montaña. La emanación anterior a la del 1898, fué de un período de unos 40 años. En 1898 la emanación se inició en el mes de enero, y muchas personas fueron a visitarla, de suerte que se divulgó la noticia del fenómeno hidrológico al propio tiempo que se ponderaban los benéficos efectos de sus aguas termales; además, la fuente no brotaba de un solo manantial, sino que salían varios chorros por diversos puntos, en una extensión de 25 a 30 metros. El agua salía en el álveo del torrente, por entre la gravilla depositada por las grandes avenidas, y además por otros puntos salía a borbotones, abriéndose paso entre las tierras formadas por los légamos, arena y cantos rodados arrastrados por las aguas torrenciales. El agua era cristalina, de sabor franco, sin que pudiese apreciarse gusto especial alguno. La temperatura de los manantiales que salían sin interrupción alguna, era de 31° C. Refiere el cronista Sr. Mir que al-

guien había visto manar las fuentes en otro tiempo, y asegúrase que fueron muchos los que iban a bañarse en ellas o a tomar el agua; de ahí el antiguo nombre de aquel paraje: *la plana dels banys vells*. La emanación del 1898 duró por espacio de seis meses.

Veamos ahora los datos obtenidos de esta nueva emanación. El casillero de la vía férrea, el más próximo al torrente por el que se escurren las aguas de la *Font Santa*, dice que debió iniciarse la emanación a últimos del mes de febrero; y el mayordomo de la casa Garriga, la más próxima al manantial, que es propiedad de Can Guineu, de San Sadurní de Noya, se dió cuenta de esta emanación el día 3 de marzo. Nada de extraño que no pueda precisarse la fecha fija de la aparición de las primeras aguas. El 2 de abril se llevó algunas muestras del agua para analizarla, don José María Barjau, hermano del Párroco de Subirats, Mossén Francisco Barjau y Martí, quien fué el primero que nos comunicó la reaparición, y nos facilitó muchos pormenores de los fenómenos ocurridos.


Los alumnos de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, visitando la nueva fuente termal intermitente de Subirats

El día 13 del pasado abril fuí con los alumnos de la Escuela Superior de Agricultura a hacer un estudio completo del fenómeno hidrológico. En la estación estaba el párroco de Subirats junto con don Antonio Mir, hermano de don Marcos Mir, quien nos hizo la descripción del fenómeno de 1898, así como también otros propietarios, que nos dieron varios pormenores sobre las emanaciones desde su reaparición. Las aguas son termales, de una temperatura superior a la media anual del ambiente, esto es, de unos 29° a 31° C, según las distintas emanaciones que afluyen por el barranco en una extensión de más de 30 metros. Con las aguas, hay desprendimientos de vapores, y además con intermitencias irregulares salen gases en relativa cantidad. Es digno de especial mención, que uno solo de los manantiales está en la ladera izquierda, agua abajo del torrente. Coinciden todas esas emanaciones en la línea de discordancia estratigráfica que existe en las formaciones terciarias y secundarias, esto es, entre el oligocénico y el cretácico. Como el fondo del barranco está cubierto por una pequeña plataforma de elementos rodados, de aluvión cuaternario, las aguas aparecen por entre estos elementos, formando varias fuentes, pero todas conservan igual temperatura, con escasa diferencia; y con ellas se mezclan algunas de las que existen por aquellos alrededores. Una de las fuentes más importantes es la que emana en el fondo del mismo barranco, y cuya fotografía reproduce nuestro grabado. De este manantial recogimos las muestras para hacer el análisis bacteriológico y químico, así como hicimos otras observaciones de carácter local, que serán objeto de nuevos estudios, mientras dure la emanación.

Es de suponer que el origen de esta fuente intermitente termal, corresponda a las filtraciones de las aguas por entre las simas que existen en el macizo cretácico de las costas de Garraf, en la región septentrional; y que estas aguas llegan a una profundidad correspondiente a la falla meridional de la bahía miocénica del Panadés, que tiene relación con los estratos oligocénicos. A ello es debido que las aguas emanen termales, con fuerza excedente y por la zona de contacto entre las formaciones terciarias y cretácicas; no interviniendo directamente las lluvias.

Además debemos hacer constar que en sus inmediaciones existe una zona de hundimientos que alcanzan a la línea férrea, en la que con frecuencia han tenido que practicarse importantes reparaciones.

Dr. M. Faura y Sans, Pbro.
Catedrático de Geología de la Escuela Superior de Agricultura.
Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA

Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana.— Tomo 42. *Pare-Pekz.*—Hijos de J. Espasa, Barcelona.

Como todos los anteriores el tomo 42 de la Enciclopedia Espasa, tiene monografías muy acabadas y perfectas.

Los artículos *Pareja* y *Patexeira* dan a conocer perfectamente este instrumento de pesca, con sus diversas clases; están muy ilustrados. *París* es una descripción de la ciudad, de más de 80 páginas, con dos grandes mapas, siete planchas con 38 hermosísimos grabados y además 85 grabados en el texto. Los veinte distritos, los innumerables bulevares y soberbios edificios; una guía completa de las calles y plazas más importantes; monumentos, jardines, iglesias, museos, palacios, estatuas y puentes; la industria, el comercio y la vida política y social de la gran metrópoli, con una compendiosa reseña histórica, dan



perfecta cuenta, en cuanto cabe, de la importancia y grandeza de la capital de Francia. *Parisiense* es una buena descripción geológica de este terreno eocénico. Las biografías del cirujano *Paré*, del agrónomo *Parmentier* y del matemático-filósofo *Pascal* son interesantes, instructivas e ilustradas. *Parótida* con sus derivados, y *Párpado*, son artículos de anatomía, y *Partenogénesis* de fisiología, muy completos. *Parque* es un completo y hermosísimo estudio de este elemento de cultura y embellecimiento. La palabra *Pascua* contiene una minuciosa explicación de fórmulas para deducir la fecha de esta fiesta (base de las restantes movibles del primer grupo) en cualquier año, conforme a la corrección gregoriana. *Pasarela* y *Pasta* son artículos industriales modelos en su género. *Pasteur* y derivados dan a conocer la vida, trabajos y triunfos de este coloso de la ciencia contemporánea. *Pasto, Pato,* y sobre todo *Patata,* son extensos artículos de agronomía e industria rural. *Patología* es un capítulo de medicina, condensado y bien expuesto. *Pavimento* es a la vez artístico y utilitario. *Pavo* y *Pavo real*, sumamente interesantes desde el punto de vista científico, agrícola y doméstico. La *Paz*, capital de Bolivia, está también descrita con minuciosidad, esmero y profusión de grabados. *Pecten* y derivados son buenos artículos de zoología. *Pedagogía, Pediatría,* y *Pedología* son extensos trabajos, muy originales, de estas ciencias modernísimas. La constelación del *Pegaso* está admirablemente descrita. La ciudad de *Pekín* está descrita con bastantes pormenores.

Omitimos muchos otros artículos históricos, filosóficos o de otras ciencias, por no ser tan apropiados al carácter de nuestra publicación, a pesar de que constituyen un arsenal de ideas almacenado para uso de los numerosos lectores y consultores de esta enciclopedia, que cada vez va teniendo mayor aceptación, así por su indiscutible preeminencia sobre sus similares, como por su artística presentación y cómodo manejo. Nadie que haya tenido ocasión de verla y usarla, puede menos de reconocer su grandísima utilidad. Los redactores de esta revista tenemos la satisfacción de hacer constar que entre todas las enciclopedias alemanas, inglesas, francesas, italianas y castellanas que poseemos en nuestra biblioteca de trabajo, y poseemos las más acreditadas, la enciclopedia Espasa es de las más consultadas y de las que prestan mejores servicios.

Atlas météorologique de Paris, par *Joseph Lévine*, Aide-météorologiste de 1.re classe à la section des recherches scientifiques de l'Office National Météorologique. Un volumen de VI × 83 pág. Gauthier-Villars et Compagnie, Éditeurs. Quai des Grands Augustins, 55, París. 1921. Precio 20 francos.

Repetidas notas presentadas a la Academia de Ciencias de París, habían dado ya a conocer al público algunos de los primeros frutos de la paciente y concienzuda labor del autor de esta interesante obra, donde en 90 páginas en 4.º se han condensado los resultados de las observaciones meteorológicas hechas durante **más de dos siglos:** desde 1700 a 1920.

No se crea, sin embargo, que se trata de una obra en que el lector no haya de hallar más que números escuetos: el autor dedica los primeros 18 capítulos (más de la mitad del folleto), a la explicación extensa de las deducciones y leyes que sugieren los datos recogidos, y aun en cada capítulo junta además muchas noticias históricas e instructivas sobre la teoría y práctica del estudio del fenómeno, lo mismo que sobre otras materias afines. Así, por ejemplo, el Capítulo I ATMÓSFERA se subdivide en los siguientes párrafos: Composición del aire; Altura eficaz; Presión normal; Exploración de la atmósfera; División de la atmósfera; Ácido carbónico (en Montsouris, en el centro de París y en los túneles del *Metro);* Ozono; Nitrógeno amoniacal; Vapor de agua; Polvo; Bacterias; *Efectos fisiológicos de la ascensión a la Torre Eiffel:* trabajo mecánico de la subida, actividad de reducción de la oxihemoglobina, modificación del pulso, tensión vascular, respiración.

En el cap. II merecen citarse los siguientes párrafos: Historia de los barómetros; Variaciones extremas en la superficie del globo; Aplicaciones del cálculo de probabilidades: ley de las diferencias, fórmula de Cornu; etc.

Un nutrido índice *bibliográfico*, por orden de materias, muestra bien a las claras las abundantes y escogidas fuentes utilizadas por el autor.

Tras treinta tablas numéricas siguen las *nueve gráficas* (trabajo de verdadero mérito), en que año tras año pueden apreciarse por vista de ojos las variaciones experimentadas por los valores *anuales* de la temperatura y presión *desde 1700*, y los *mensuales* de dichos elementos y de la lluvia y heladas *desde 1761*.

Arboricultura frutal, por *León Bussard* y *Jorge Duval*, ingenieros agrónomos. Un volumen de 566 páginas, con 232 grabados intercalados en el texto Casa editorial P. Salvat, 39. Calle de Mallorca, 51. Barcelona, 1920.

Lo mismo que a Francia, pueden aplicarse a nuestra nación los siguientes párrafos del prólogo de esta obra: «Profesionales o aficionados, los arboricultores son legión. Los unos obtienen de su industria beneficios elevados; su habilidad procura a otros algo más que ventajas materiales. No hay pequeño propietario de huerto que no posea algunos perales, manzanos, ciroleros o cerezos, algunas matas de grosellero, algunas parras, cultivadas con cariño, si no con pasión; pasión sana que desarrolla el espíritu de observación, al mismo tiempo que la experiencia que se adquiere en la satisfacción de la dificultad vencida se traduce, al fin, en la producción de bellos frutos». Por ello es de esperar que tenga esta obra en nuestra patria un éxito análogo al alcanzado en Francia, donde se han agotado dos copiosas ediciones, y se ha publicado no ha mucho la tercera.

Va precedida la *Arboricultura frutal* de unas nociones de biología aplicadas a la arboricultura frutal, y luego se trata en ella de la multiplicación de los árboles frutales, creación de huertos frutales, y plantación y poda de los árboles frutales.

Sigue el estudio de *cultivos especiales,* como los del peral, manzano, membrillero, níspero, melocotonero, almendro, albaricoquero, ciruelo, cerezo, frambueso, vid, grosellero, higuera, castaño, avellano, nogal y olivo.

Con la enumeración de los insectos y otros animalillos, nocivos para los árboles frutales, y medios para combatirlos, termina este útil tratado, a cuya traducción, que forma parte de la ENCICLOPEDIA AGRÍCOLA WERY que publica la Casa Salvat, se han añadido algunas notas referentes a nuestra nación, tales como la «repartición de los frutales en España».

Anuario Estadístico de España.—Año VI-1919. Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico. Madrid 1921.

Este Anuario contiene, como el de años anteriores, cuantos datos relacionados con las diversas manifestaciones de la vida social y económica de la Nación se han podido recoger en diversas fuentes de información, tanto oficiales como privadas.

Entre las variaciones dignas de mención respecto a los Anuarios anteriores, figura en el capítulo «Cultura» un extracto de la Estadística de la prensa periódica de España que verá pronto la luz pública.

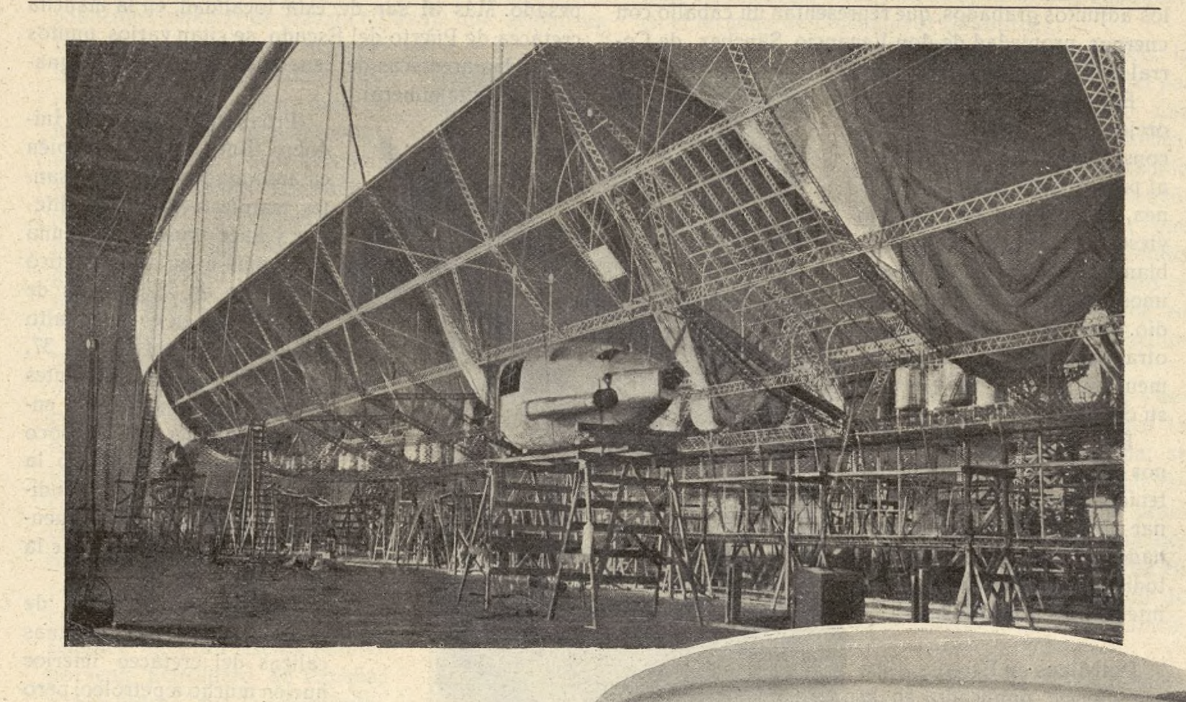
IBERICA

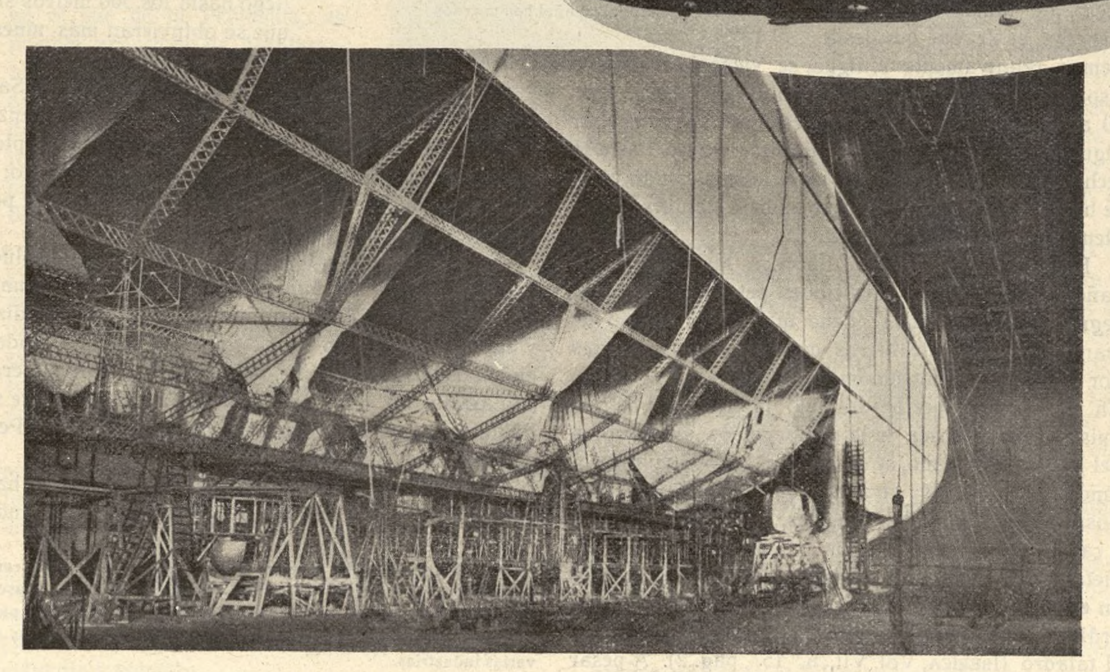
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 1.º | 18 JUNIO 1921 | VOL. XV N.º 383





EL DIRIGIBLE COMERCIAL INGLÉS «R. 36»

Vista laleral (hacia proa, grabado superior, y hacia popa, grab. inferior) removida parte de la envoltura *(V. la nota, pág. 389)*



Crónica hispanoamericana

España

Un caballo con cuernos.—Nuestro ilustre colaborador el ingeniero don Rafael Janini, que publicó en el Vol. XI, n.º 282, pág. 378 de IBÉRICA, un interesante artículo a propósito de los caballos españoles con cuernos, ha tenido la amabilidad de enviarnos los adjuntos grabados, que representan un caballo con cuernos, propiedad de don Venancio Sánchez, de Corral de Calatrava (Ciudad Real).

Este caballo posee, en la base del pabellón de la oreja, dos cuernecillos, de consistencia dura, formados, al parecer, por sustancia córnea, que oscilan como si tuviesen su origen en partes blandas; su longitud es de unos cuatro centímetros y medio. No ofrece este caballo otra particularidad, digna de mención, que la robustez de su cuello.

El Sr. Janini, que al enviarnos estas fotografías no había tenido aún ocasión de examinar directamente el mencionado caballo, encarece el estudio de este fenómeno a los inteligentes y aficionados.


Caballo español con cuernos

Petróleos en España.—En un informe publicado en la *Revista Minera* por el Ingeniero de Minas don Pablo Fábrega, se expone que desde tiempo relativamente antiguo, se viene hablando en España de manifestaciones petrolíferas, y hace unos 20 años varias empresas se decidieron a investigar algunas regiones de las más indicadas, pero hasta la fecha las cosas siguen casi en el mismo estado, y no se ha resuelto todavía lo que pudiera llamarse «problema del petróleo en España».

Enumera luego el señor Fábrega las regiones españolas donde hay indicaciones petrolíferas. En la *región Noroeste* no se tiene más conocimiento de manifestaciones petrolíferas que las proporcionadas por el sondeo practicado en Caldones, cerca de Gijón. En este sondeo, perforado bajo la dirección de don Luis Adaro, en busca de la prolongación subterránea del hullero asturiano, se encontró a los 563 m. de profundidad, después de atravesar 326 m. de margas arcillosas y conglomerados triásicos, y 237 m. de pizarras y calizas del hullero inferior, un depósito gaseoso de metano casi puro, que al surgir al exterior se inflamó en el hogar de la caldera, dando un surtidor de gas ardiente que quemó los aparatos de sonda e inutilizó el taladro (IBÉRICA, Vol. VII, n.º 157, pág. 2). A pesar de tan interesante hallazgo, por unas u otras causas, la cosa sigue en el mismo estado (1).

Por la *región del Norte*, en Cabezón de la Sal (Santander), un sondeo colocado también en el trías, y perforado en busca de sal en las margas salíferas, cortó entre los 200 y los 300 metros, dos masas lenticulares de cloruro de sodio, y a los 527 m., sin salir de las arenas inferiores del trías, empezó a resudar el taladro una especie de betún asfáltico o de aceite pesado. Más al sur de esta localidad, en la mancha cretácea de Puerto del Escudo, se citan varios puntos donde las areniscas del cenomanense están impregnadas de aceite mineral.

Próximo al pueblo de Huidobro (Burgos), hay también en análogo terreno, interesantes manifestaciones petrolíferas; y hace unos 30 años una Compañía asturiana practicó un sondeo de 522 metros de profundidad en el centro alto del valle, que cortó a los 37, 215 y 468 m., tres horizontes petrolíferos, aunque tan envueltos en agua y de tan poco caudal, que se abandonó la empresa. Estos mismos indicios petrolíferos se encuentran en otras comarcas de la provincia de Burgos.

En las proximidades de Durango (Vizcaya), algunas calizas del cretáceo inferior huelen mucho a petróleo; pero un sondeo practicado en ellas llegó hasta los 300 metros sin que se obtuvieran más muestras que algún aceite ligero.

En la *región del Nordeste* se cita petróleo en San Juan de las Abadesas, Pons de Molins y San Lorenzo de Muga, y en algunos otros puntos donde se explotan determinadas margas calcíferas para cemento; y en la *región del Centro* también hay indicios de petróleo en Sigüenza y Molina de Aragón.

Son muy abundantes las manifestaciones petrolíferas de la *región del Sur*, especialmente en Villamartín y Arcos de la Frontera, próximos a Conil (Cádiz), y en Utrera y Morón de la Frontera (Sevilla), todos en el terreno triásico. Se cita también aceite mineral con asfalto en el Chorro (Málaga), e igualmente se habla de pizarras bituminosas en la Cueva del Pez, de Bayarque (Almería).

De todas estas manifestaciones del Sur, sólo se han explorado las de Conil hasta 115 metros de profundi-

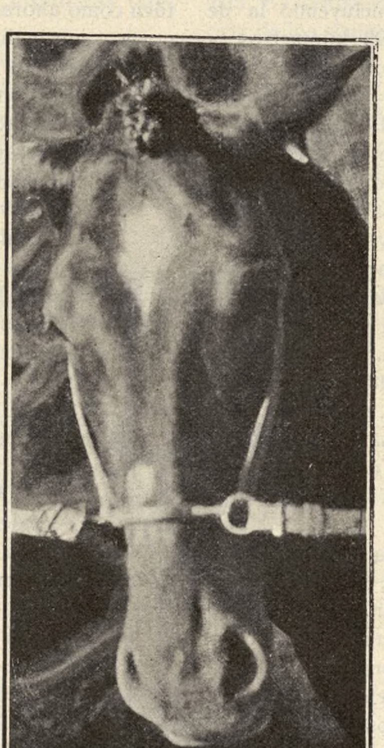
(1) A principios del pasado mayo, se produjeron nuevas emanaciones de gases combustibles, análogos a los de 1915, y parece que existe el propósito de construir las tuberías necesarias para conducirlos a Gijón, con objeto de que puedan ser empleados en varias industrias.



dad, cortando una capa de petróleo de poco espesor sin salir del trías salífero; las de Villamartín, donde se practicaron varios sondeos, el más profundo de 221 metros, que cortaron tres zonas poco petrolíferas a los 88, 98 y 110 metros; y las de Utrera. El mayor sondeo en esta última región fué el perforado en el Rubí, que llegó hasta los 600 metros, sin dar resultado satisfactorio.

A esta rápida recapitulación pueden añadirse los conocidos asfaltos de Maeztu (Álava), que arman en las calizas numulíticas de aquella región, impregnándolas suficientemente para dar lugar a una explotación remuneradora; los asfaltos de Libros (Teruel), los de Ribesalbes (Castellón), (IBÉRICA, Vol. XIV, números 354, pág. 332; 356, pág. 360, y 358, página 394), y otros puntos de ambas provincias.

Termina el señor Fábrega su trabajo exponiendo que los sondeos de Caldones, al descubrir *gas ardiente* han puesto de manifiesto la posibilidad de destilaciones de hidrocarburos en la continuación oriental de la cuenca asturiana; que las resudaciones petrolíferas de Huidobro, posibles destilaciones de cuencas lignificas o asfálticas, son también de gran interés para el porvenir petrolífero de España; y, por último, que las manifestaciones esporádicas de petróleo en el sur de la Península, es posible procedan de destilaciones hulleras profundas, y éstas no pueden ser otras que las que dimanan de la continuación subterránea de las cuencas carboníferas, cuyas digitaciones son Villanueva del Río, Bélmez y Espiel.



En el pabellón de la oreja asoman dos cuernecillos de unos 4'5 cm.

Y aun en el caso de que estas manifestaciones esporádicas estuvieran subordinadas a fenómenos químicos de las margas salíferas del trías, valdría la pena investigar profundamente aquella zona, pues este hecho no contradice la posibilidad de que un sondeo profundo encuentre la prolongación del hullero andaluz.

Incalculable beneficio sería para España, dice el señor Fábrega, si al buscar petróleo, se descubriera la continuación subterránea de las hoy limitadas cuencas hulleras españolas.

Lo que han hecho los alemanes en la Alta Silesia, los franceses en la cuenca del norte y los belgas en las suyas, y lo que se ha realizado recientemente en Inglaterra respecto a petróleos, debe servirnos de estímulo y ejemplo.

Excavaciones arqueológicas en las Baleares.— El Director del Servicio de Investigaciones Arqueológicas del «Institut d'Estudis Catalans», don Pedro Bosch Gimpera, se dirigió a la Junta Superior de Excavaciones solicitando autorización, en nombre de dicho «Institut», para practicar excavaciones metódicas, con objeto de investigar las antiguas civilizaciones de las Islas Baleares, y proponiendo hacerlo en la estación de *Capocort Vell*, y en la *Cova de Son Tapaquet*, en el término de Lluchmayor (Mallorca).

En virtud de esta petición, la *Gaceta de Madrid* de 30 del pasado mayo ha publicado una R. O. concediendo la autorización solicitada, y disponiendo que los objetos que se encuentren en las excavaciones, que costeará el «Institut d'Estudis Catalans», sean depositados y convenientemente expuestos en el Museo Artístico y Arqueológico de Barcelona.

En análogos términos, y según otra R. O. que publica la *Gaceta* de la misma fecha, se autoriza al mencionado don Pedro Bosch Gimpera, para practicar excavaciones en una necrópolis romana que se halla en el *Hort de Can Poll*, término de Santa Eulalia, de la Isla de Ibiza.

Biblioteca de Catalunya.— Siete años acaban de cumplirse desde que se inauguró esta *Biblioteca* (IBÉRICA, Vol. I, n.° 25, pág. 387), que al fundarse constaba de 47000 volúmenes, y actualmente, según resulta de la *Memoria* leída en el acto de conmemorarse por séptima vez la fecha de su fundación, consta de 61764, y aun quedan por inventariar algunos depósitos.

Este incremento se debe principalmente a los importantes donativos que recibe la *Biblioteca*, ya en virtud de disposiciones testamentarias, ya hechos por personas que en vida desean contribuir al fomento de esta importante Institución. Entre los primeros se cuentan los de los señores Marimón, Verdaguer y Callís, Borrás, Brocá y otros; y entre los segundos, los de los señores Terrades, Segarra, Toda, y varios otros entusiastas de esta obra.

El trabajo de catalogación de algunas colecciones ha adelantado mucho durante el pasado año, y el de otras se halla completamente terminado. Cuéntase entre éstas la de la biblioteca Prat de la Riba, que da un total de 1811 volúmenes.

El número de lectores ha ido también en aumento, habiendo sido de 31771 en el año 1920.

América

Nicaragua.—*Vías de comunicac ón.*—La república de Nicaragua, cuya costa tiene aproximadamente una longitud de 300 millas en el Atlántico, y de 200 en el Pacífico, y que cuenta con cinco puertos visitados anualmente por unos 1000 buques, con un tonelaje total de 300000 ton., posee sólo una línea férrea.

Esta línea une Corinto, el principal puerto de Nicaragua en el Pacífico, con Managua y otras ciudades del interior, y su longitud, incluyendo la de varios ramales, es solamente de 290 kilómetros, y además sus condiciones y servicio son tan defectuosos, que con frecuencia experimenta notable retraso el transporte de mercancías desde un extremo a otro de la línea. Ésta, al salir de Corinto, atraviesa Chinandega, centro de un importante distrito agrícola, que realiza con El Salvador y Honduras un activo comercio de importación y exportación. De Chinandega sale un ramal que va a un punto denominado El Viego, desde donde otro ramal se dirige a los ingenios de azúcar de San Antonio. La línea principal, después de Chinandega, pasa por León y Managua, y de allí, por Masaya, va a Granada. Desde Masaya, otro ramal se dirige a Diriamba. (Véase el mapa de Nicaragua publicado en IBÉRICA, Vol. VI, n.° 135, página 68).

Se siente notablemente la falta de comunicación ferroviaria con Rivas, ciudad de 10000 habitantes, la cual, por ser centro de un distrito ganadero, forestal y agrícola, tiene mucha importancia comercial. Rivas está unido por una carretera con el puerto de San Juan del Sur, y parte de las importaciones para Granada, que llegan a dicho puerto, pasan por esta vía.

Pero aun más urgente es el establecimiento de una línea que una Managua y los departamentos del Pacífico, con el Atlántico. La actual comunicación fluvial por el río de San Juan desde el Lago Nicaragua, es insuficiente, y sólo utilizable por pequeñas embarcaciones. Se habían efectuado ya los trabajos preliminares para la construcción de una línea desde San Miguelito, en la margen SE del Lago Nicaragua, a Punta Monkey, a varios kilómetros al Sur de Bluefields, pero el proyecto no ha llegado a su realización, y aun ha acabado por abandonarse, alegándose como motivo el que semejante proyecto comprende el transporte de las mercancías por el Lago Nicaragua, con la consiguiente pérdida de tiempo y aumento de coste.

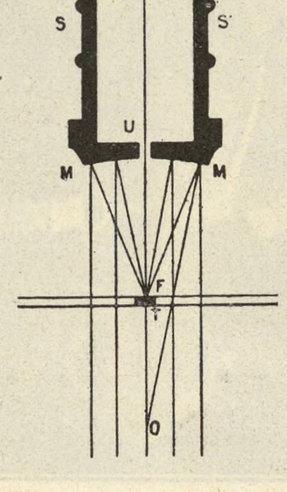
Se admite ahora generalmente que el proyecto más rápido y sencillo sería la construcción de una línea desde Sabana Grande, punto situado en el actual ferrocarril entre Managua y Granada, a Rama, sobre el Río Escondido. En este río pueden entrar barcos hasta de 3'5 a 4 metros de calado, y si la barra estuviese dragada, podrían utilizarlo barcos de mucho tonelaje. Esta línea permitiría la comunicación directa entre el Pacífico y el Atlántico. Está también proyectada otra línea por medio de la cual los importantes cafetales de Matagalpa se hallarían en relación con la línea principal, ya por un ramal de la línea Sabana Grande-Rama, ya por otro que fuera a empalmar cerca de León.

Los plantadores, rancheros y comerciantes de Nicaragua, están interesados en la realización de estos proyectos, para evitar que las comunicaciones se efectúen como ahora, o por embarcaciones de pequeño porte, o por malos caminos, por donde pasan con dificultad carretas tiradas por bueyes, o son conducidos los géneros a lomo de mulos. Para evitar estos inconvenientes, hace algún tiempo que los plantadores de café de Matagalpa construyeron a sus expensas una carretera por la que circulaban tractores autcmóviles, pero tales dificultades se encontraron en la práctica de este sistema, que se volvió al primitivo procedimiento de las carretas. Sólo la construcción de vías férreas podrá resolver satisfactoriamente el problema de los transportes.

ooo

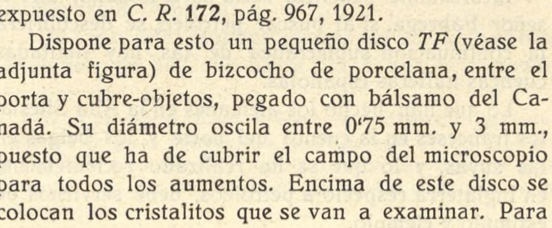
Crónica general

Microscopio para el estudio de cristales opacos.—Se tropieza con dificultades y no pequeñas, cuando se pretende examinar los cristales microscópicos opacos, propios de los compuestos químicos preparados en el laboratorio. Pues con el microscopio ordinario, dispuesto para ver los cuerpos por transparencia, se distingue sólo el contorno del cristal, si éste está aislado; o se ve un contorno general informe, si los cristales forman macla, o están agrupados dando lugar a otras combinaciones.



Se recurre en este caso a una lente de gran aumento, por medio de la cual se distinguen puntos brillantes en la masa, si el cuerpo ha cristalizado, pero de ello no se puede deducir ni la forma, ni el sistema, cuando los cristales son diminutos.

Sin duda que algunos de los procedimientos seguidos para el estudio de los cuerpos opacos, y en particular de las láminas pulimentadas para examinar las aleaciones, darían satisfactorios resultados; pero difícilmente serían tan satisfactorios como los obtenidos con el aparato ideado por Mauricio François y expuesto en *C. R.* 172, pág. 967, 1921.



Dispone para esto un pequeño disco *TF* (véase la adjunta figura) de bizcocho de porcelana, entre el porta y cubre-objetos, pegado con bálsamo del Canadá. Su diámetro oscila entre 0'75 mm. y 3 mm., puesto que ha de cubrir el campo del microscopio para todos los aumentos. Encima de este disco se colocan los cristalitos que se van a examinar. Para



iluminarlos intensamente por la parte superior, se toma una lámpara eléctrica de unos 15 milímetros de diámetro y de 3'5 volts. Dicha lámpara se dispone dentro del tubo de un ocular en el que se ha quitado la lente inferior, y se procura que proporcione un haz de rayos paralelos. Este conjunto se coloca debajo de la platina en el eje del microscopio. En estas condiciones, aquellas diminutas lámparas dan mejor resultado, tanto para la visión directa como para la fotografía, que las grandes lámparas dispuestas lateralmente.

El haz cilíndrico de rayos paralelos, que parte de la lamparilla, es reflejado por el espejo cóncavo *MM*, colocado junto al objetivo. Dicho espejo tiene en el polo un orificio *U* de un milímetro de diámetro, y su curvatura es tal que forma el foco principal en *F*, donde están los cristalitos. Esto exige que el radio de curvatura sea doble de la distancia frontal. Ahora bien, como la imagen del objeto se ha de formar a la distancia de la visión distinta, serán necesarios tantos espejos como objetivos tenga el microscopio, y aun se podría añadir, tantos como combinaciones se puedan formar con los objetivos y oculares. Pero la práctica ha enseñado que el espejo construído para cada objetivo, se acomoda a todos los oculares desde el número 1 al 18 compensador.

La abertura del espejo ha de ser a lo más igual a la distancia frontal: si fuera mayor sería imposible acercar el espejo a los cristalitos lo conveniente para hacer coincidir con ellos su foco.

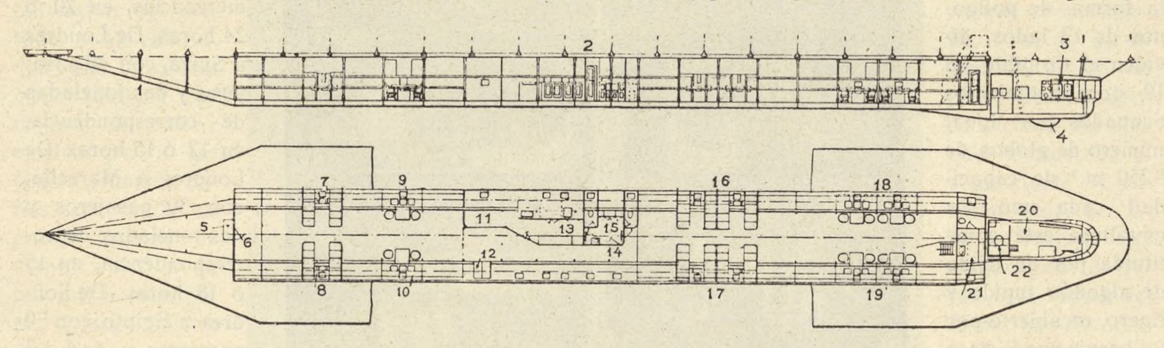
Estos pequeños espejos son de plata fina, ópticamente trabajada y de construcción esmerada por ser de tan reducidas dimensiones, ya que un espejo para el objetivo n.º 8, tiene sólo 2'8 mm. de radio de curvatura.

Las imágenes de los cristalitos que se pueden observar con esta disposición son muy claras y brillantes, distinguiéndose bien todas sus facetas y otras muchas particularidades. No son tan recomendables para la fotografía, porque no se pueden sacar por transparencia, y aunque dan buenas reproducciones para poder determinar las formas cristalinas, se pierden muchos pormenores que se ven con el microscopio.

Tratamiento quirúrgico de la angina de pecho. —Los tan penosos síntomas de la angina de pecho, reconocen por causa una irritación del plexo cardioaórtico, debida a una lesión de la aorta. Las perturbaciones vasculares y motoras de que dependen estos síntomas, no pueden producirse más que cuando el reflejo que parte del plexo aórtico irritado, puede llegar a los centros nerviosos, por lo cual M. T. Jonnesco ha tenido la idea de suprimir quirúrgicamente esta vía centrípeta, de modo que se evite la excitación de los centros y la reacción resultante de ella.

La manera de lograrlo consiste, según expone *La Presse Médicale*, del 9 del pasado marzo, en la resección del simpático cérvico-torácico: y esta operación, bastante sencilla, que practicó dicho autor por primera vez en 1916, ha tenido resultados muy satisfactorios, puesto que en cinco años no ha experimentado el enfermo recaída alguna, por más que no se le practicó la resección del simpático cervical y del primer ganglio torácico, sino en el lado derecho, porque, sintiéndose el enfermo inmediatamente aliviado, rehusó una nueva intervención.

M. Jonnesco opina que fuera más seguro para obtener la curación definitiva, practicar en ambos lados la resección del simpático.



Elevación y planta de la navecilla para pasajeros del dirigible inglés «R. 36». 1 y 5. Rampa de acceso - 2. Corredor - 3 y 20. Cámara de gobierno - 4. Amortiguadores - 6. Almacén - 7, 8, 16 y 17. Camarotes (disposición nocturna) - 9, 10, 18 y 19. Camarotes (disposición diurna) - 11. Servicio - 12. Entrada - 13. Cocina - 14. Pasaje - 15 y 21. Lavabos - 22. Telegrafía sin hilos

El dirigible comercial inglés «R. 36».—Hace poco se terminó en Inglaterra, en los talleres aeronáuticos de Inchinnan, cerca de Glasgow, propiedad de «William Beardmore and C.º», el dirigible «R. 36», cuya construcción se empezó a principios de 1919, poco después de haber salido de los mismos talleres el famoso «R. 34», que realizó la travesía del Atlántico (Ibérica, Vol. XII, número 289, pág. 85), y fué destruído por causas no bien conocidas, a fines de enero del corriente año (n.º 366, pág. 117).

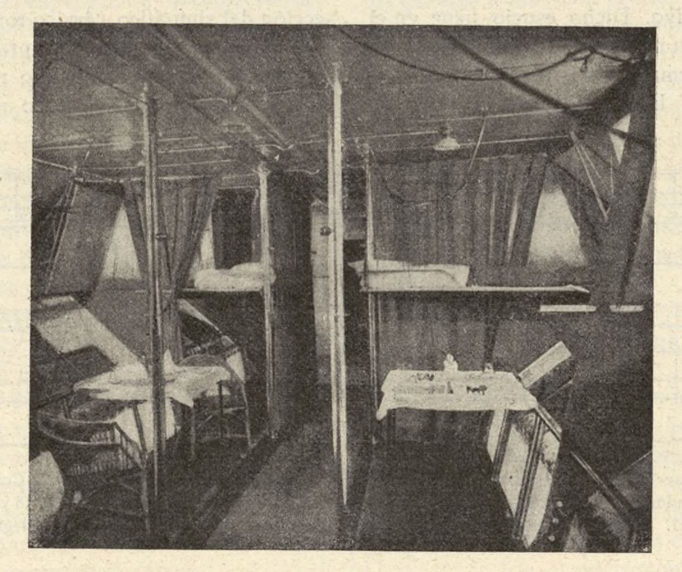
Los primitivos planos del «R. 36» fueron estudiados por el Almirantazgo hace más de tres años, y en aquella época se le destinaba a servir de auxiliar a la flota de guerra, pero durante el curso de su construcción se modificó ésta de manera que el dirigible pudiera utilizarse para el transporte de pasajeros.

Tiene el «R. 36» una longitud total de 205 metros,



o sea unos 10 metros más que el «R. 34»; 24 metros de diámetro máximo, y una capacidad total de 62000 metros cúbicos, que dan una fuerza ascensional nominal de cerca de 64 toneladas. Su velocidad máxima se calcula en 105 kilómetros por hora, y la velocidad normal en 80 kilómetros. El «R. 36» tiene varias mejoras con respecto a los tipos anteriores, principalmente desde el punto de vista de la comodidad para los pasajeros, y de los dispositivos de seguridad para el aterrizaje. Posee también el cable de amarre a un mástil, como el que describimos en el n.° 376, pág. 276.

Este dirigible, del tipo rígido, se parece mucho en su estructura al «R. 34». Su armazón se compone de vigas en celosía, de duraluminio, y las cuadernas, en número de 20, que afectan la forma de polígonos de 13 lados, dividen el dirigible en 19 compartimientos ocupados por igual número de globos, de 3250 m.³ de capacidad cada uno. La envoltura está constituída por un tejido de algodón tupido y ligero, recubierto por un barniz que lo hace liso e impermeable.


Camarotes para los pasajeros del dirigible «R. 36»

Los motores, en número de cinco, tienen una potencia total de 1570 caballos, bastante mayor que los del «R. 34», que no llegaban más que a 1350. Estos motores se hallan distribuídos en las cinco navecillas: las dos anteriores contienen cada una un motor Maybach, de 260 caballos; otras dos, situadas a uno y otro lado de la navecilla de pasajeros, contienen dos motores *Sumbeam Cossask* de 350 caballos, y por último, en el eje del dirigible se encuentra el quinto motor, también de 350 caballos. Los dos primeros motores sirven para mover una hélice de dimensiones relativamente pequeñas, y los otros tres, mueven una hélice de dos paletas, de grandes dimensiones.

Los timones de dirección y de altura, algo mayores que los del «R. 34», dan al nuevo dirigible mucha facilidad de maniobra. Para el transporte de pasajeros cuenta este dirigible con una navecilla, que no merece ya este diminutivo, puesto que tiene una longitud total de 40 metros y una altura de 2'30 metros. La sección, de forma trapezoidal, tiene 2'60 m. de ancho en el suelo, y va aumentando hacia la parte superior. Está dividida en 25 camarotes, dispuestos para dos pasajeros cada uno, y en cada camarote hay dos camas y una mesa plegable. En la navecilla hay aparatos eléctricos, lavabos, cocina, almacén de provisiones, etc. Anchas ventanas permiten extender la vista hacia los lados y también hacia la parte inferior. Se entra en la navecilla por un corredor longitudinal que se prolonga de un extremo a otro del armazón del dirigible, en la base de las cuadernas. Además de los 50 pasajeros, puede transportar una tripulación compuesta de cuatro oficiales (capitán, dos pilotos y un mecánico), y 25 hombres, de los que 13 son mecánicos, y dos oficiales de telegrafía inalámbrica. (Véanse los grabados de la portada).

El «R. 36», que ha realizado ya satisfactoriamente sus pruebas, podría prestar, según el Ministerio británico de Aviación, alguno de los servicios siguientes: De Londres a Estocolmo, con 30 pasajeros y dos toneladas de correspondencia o mercancías, en 20 ó 24 horas. De Londres a Suiza, con 40 pasajeros y dos toneladas de correspondencia, en 12 ó 15 horas. De Londres a Marsella, con 30 pasajeros y dos toneladas de correspondencia, en 15 ó 18 horas. De Londres a Egipto, con 30 pasajeros y de 1 a 2 toneladas de correspondencia, en 72 horas. En todos estos viajes, a cada pasajero se le permitiría llevar hasta 45 kilogramos de equipaje.

Se espera también que el dirigible «R. 36» podrá realizar el viaje de Inglaterra a la India en unos seis días, siendo así que actualmente las empresas más rápidas suelen emplear unos veinte días en efectuar dicho viaje.

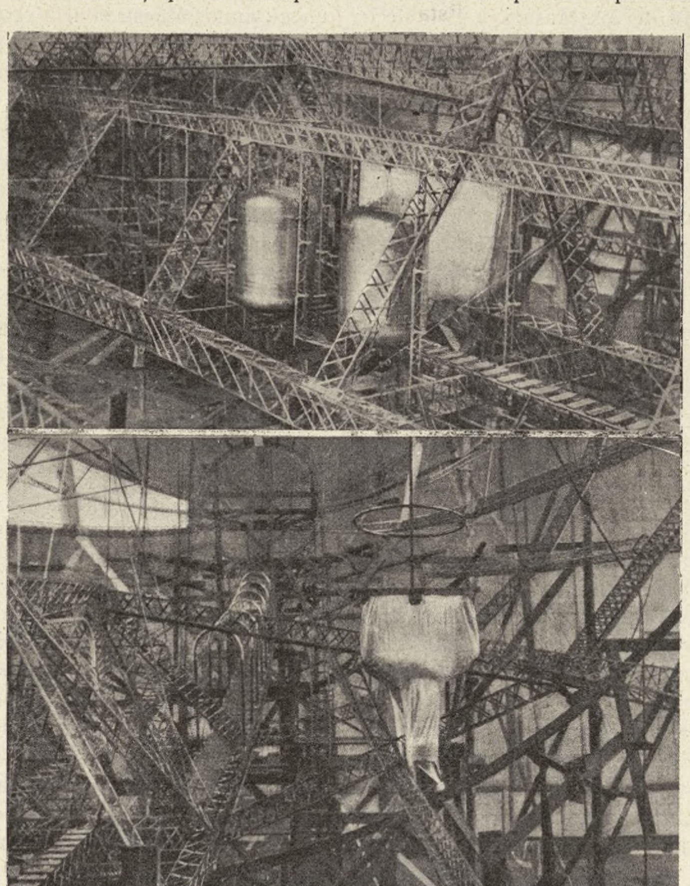
Nueva técnica para las inclusiones y preparaciones microscópicas de tejidos vegetales y animales.—El método empleado más generalmente para el tratamiento de las piezas anatómicas que han de incluirse en la parafina, consiste en hacer pasar sucesivamente estas piezas por los ocho baños siguientes: 1°, alcohol de 30°; 2°, alcohol de 60°; 3°, alcohol de 80°; 4°, alcohol de 95°; 5°, alcohol absoluto; 6°, alcohol absoluto, $^2/_3$, xilol o tolueno, $^1/_3$; 7°, alcohol absoluto, $^1/_3$, xilol o tolueno $^2/_3$; 8°, xilol o tolueno puro.

Los principales inconvenientes de este procedimiento son: la impureza de los productos empleados, los vestigios de agua que contiene casi siempre el etanol llamado *absoluto*, la contracción del protoplasma, y el endurecimiento de los tejidos en el xilol o el tolueno. Además, el precio de estos productos es siempre relativamente elevado.



Mlle. Larbaud ha tratado de simplificar este procedimiento reduciendo el número de baños; y para ello emplea el butanol normal, que puede encontrarse puro y completamente anhidro. Este alcohol es un subproducto de la fabricación de la acetona por el procedimiento de Fernbach, y de él se obtienen anualmente varios millares de toneladas, que no siempre tienen aplicación industrial. El butanol tiene sobre el etanol, la ventaja de disolver la parafina, lo cual hace que pueda suprimirse el uso del xilol o tolueno. Es, por consiguiente, una simplificación del método, y los resultados han probado que es también una mejora. El autor emplea para los cuatro primeros baños una mezcla en partes iguales de etanol a 95° y de butanol normal puro; y luego bastan dos baños sucesivos de butanol para terminar el tratamiento de las piezas que han de incluirse.

Los ensayos se han realizado con tejidos vegetales y animales, tales como flores, meristemas de raíces y tallos, embriones de conejo, etc. En todos los casos se ha observado perfecta conservación del protoplasma, sin contracción alguna, y las coloraciones en masa hechas antes de la inclusión no se han alterado, lo que no ocurre con el empleo de los otros métodos. En el momento de la inclusión las piezas no son duras ni quebradizas, como después de haberse tratado con xilol o tolueno; y a estas ventajas puede añadirse el ahorro de tiempo que representa la supresión de dos baños.



Armazón del dirigible: tanques de petróleo y depósito de lastre

Travesía del Sáhara occidental.—Acaba de establecerse un nuevo enlace entre Argelia y el Senegal, por el Iguidi, el Hank y la Mauritania—a través de territorios todavía desconocidos—gracias a la exploración del capitán Augiéras, y del comandante Lauzanne, quienes partieron de Argel y de Dakar, respectivamente, y se encontraron en el Mzerreb.

El capitán Augiéras salió de Argel el 29 de octubre y tomó la dirección del sur, con un destacamento de 150 hombres; atravesó el desierto de arenas del Iguidi, y penetró en el desierto pedregoso de los Eglabs. La expedición adelantó felizmente durante casi todo el viaje, pero el 21 de diciembre se extravió en ocasión en que no le quedaba agua más que para dos días. Por fortuna, durante la noche, en que el tiempo fué claro, el capitán pudo hacer una observación astronómica, que le permitió conocer, con bastante aproximación, el paraje en que se encontraba; y el 25 de diciembre llegó al punto de cita, donde hacía ya dos días que le esperaba el comandante Lauzanne, quien acababa de realizar una exploración a través de la región del Hank, que recorrió sin incidentes.

Ambos destacamentos continuaron entonces su camino hacia Abd-el-Malek, guarida de piratas del desierto, comarca donde se perdió, sin que hayan vuelto a tenerse noticias de ella, una patrulla de siete hombres.

Los destacamentos se separaron el 30 de diciembre: el argelino, a las órdenes del capitán Ressot, volvió a tomar la dirección N, y llegó sin tropiezo el 24 de enero al puerto de Tabelbda; y el destacamento mauritánico, al que se había agregado el capitán Augiéras, atravesó un inmenso desierto desconocido hasta entonces, y llegó a Atar el 19 de enero. El comandante Lauzanne se quedó en este lugar, mientras que el capitán Augiéras continuaba la expedición a través del Sáhara por las dunas de Urana; y el 5 de abril llegó a Dakar, después de un viaje de 4500 km.

El mapa de conjunto, que publicará el capitán Augiéras, permitirá ver la morfología general de la región explorada. El Sáhara occidental, parece haber sido teatro de un movimiento tectónico de gran amplitud. Inmensos escarpados gredosos, de varios centenares de kilómetros de longitud, señalan una dilatada zona de rotura.

SOBRE PREPARACIÓN DE FÓSILES

La preparación de fósiles es labor poco ejercitada en nuestro país, como lo demuestra la falta absoluta de ella en que se encuentran los ejemplares depositados en la casi totalidad de los Museos y Establecimientos oficiales, donde se conservan como *curiosidades*. Es que la Paleontología no ha sido objeto de atención en nuestras Universidades; y don Juan Vilanova, primero y último de los Catedráticos de esta materia, dedicó principalmente su actividad a la vulgarización científica. Muerto el señor Vilanova, la Paleontología se extinguió allí, desapareciendo después hasta su nombre del cuadro de estudios. La breve permanencia del profesor señor Obermaier en el Museo de Madrid, abrió ancho campo a las investigaciones prehistóricas y al estudio del glaciarismo cuaternario, materias en las que se ha progresado mucho. ¡Lástima grande que el Museo se vea privado de su valioso concurso!

La labor intensa de los Ingenieros de Minas ha dado por resultado una buena colección de España, y una excelente Biblioteca de Paleontología (1), la mejor de cuantas hay en nuestro país. Por ellos comenzaron los estudios de Paleontología en España, y la labor iniciada por don Casiano del Prado y los de su tiempo, fué seguida por otros, como los señores Mallada, recientemente fallecido, Vidal (don L. Mariano), Palacios, también fallecido recientemente, etc. y aunque en el día no faltan jóvenes ingenieros que se dediquen a estos estudios, no hay que olvidar que la atención preferente de esta carrera es la minería y las aguas subterráneas.

No abundan en España los aficionados a buscar y coleccionar, como existen en otros países. Cuando más, hay alguno que desconoce el valor de las cosas y que tiene las más absurdas ideas de los objetos que colecciona. Haciendo justicia, la región que ha dedicado su actividad y su entusiasmo a estos estudios, ha sido Cataluña. Los nombres de Landerer, Almera, Bofill, Vidal (don L. M.), Font y Sagué, Faura, Bataller, y un sin número de aficionados inteligentes, prueban lo fecundo de la buena semilla y el campo a propósito en que se ha sembrado. ¡Si las demás regiones prestaran el mismo apoyo y dedicaran su actividad al estudio, otra sería la situación de la Ciencia española! (2).

Voy a ocuparme en la labor del técnico preparador, limitándome a relatar los trabajos que realizo sin ayuda ni consejo de nadie. Seguramente que en otra parte se harán de mejor manera; pero yo estoy apartado de todo contacto científico, y mi oscura labor se desarrolla en el vacío, alumbrándome sólo la luz de unos cuantos Maestros del extranjero. Este aislamiento me obliga a servirme de mis propios recursos, buscando, preparando, fotografiando y clasificando lo que desde hace más de 44 años voy encontrando, venciendo dificultades tantas, sufriendo tales desengaños y cosechando amarguras de tal especie, que de no tener tan profundamente arraigada esta afición, hace muchos años que habría abandonado el estudio de los fósiles.

Busca de fósiles.—El encuentro de fósiles es, las más de las veces, puramente casual; pero este caso debe aprovecharse para buscar en el mismo lugar del encuentro, pues frecuentemente se obtienen buenos resultados. Agilidad, buena vista y buena voluntad, son las tres condiciones que se requieren para buscar fósiles; pero la última suele faltar. Cuando se reúnen en un buen guía, las excursiones son siempre fructíferas. La práctica viene luego a adiestrarlo y entonces la labor es muy fecunda, porque basta que un guía de esta clase inspeccione una montaña, y traiga una muestra de lo que encuentre, para poder ir después a los sitios por él señalados, y cosechar abundancia de objetos. Tras la labor preparatoria del guía, se hace el estudio detenido, ahorrando tiempo y trabajo.

Nunca se debe confiar en absoluto en un guía que no sea bien probado. El afán de una recompensa les hace cometer algunas veces malas acciones. Yo he recogido *Ammonites* piritosos del Barremiense, sobre calizas oscuras del Trías superior; abundancia de *Nummulites* en el Titónico de la Peña de la Mina, y me han presentado un *Stegaster* del Maestrichtiense como procedente del Keuper... Cuando estos fraudes ocurren, es difícil obtener la confesión de la falta; pero sus autores quedan impresionados ante la seguridad que manifestamos de que se ha cometido una falsedad. Suele ocurrir, que estos casos exciten el deseo de encontrar los fósiles propios del terreno, y a un hecho parecido se debe el haber tropezado con el yacimiento triásico de las Espejeras, uno de los más notables de España.

El que una capa de terreno no contenga restos orgánicos en una grande extensión, no quiere decir que esté en absoluto privada de ellos. Así como actualmente vemos porciones de playa con escasos restos orgánicos o desprovistas de ellos, mientras que en otros puntos se acumulan las conchas de moluscos, los restos de crustáceos, etc., lo mismo ha debido suceder en otras épocas. Yo he visto muchas veces cortas extensiones de terreno, algunas de pocos metros cuadrados, con innumerables restos, y basta separarse unos cuantos pasos para encontrar la misma capa completamente desprovista de ellos. Esta clase de

(1) Séame permitido desde las columnas de IBÉRICA significar mi profundo agradecimiento al Cuerpo de Ingenieros de Minas, pues debo gran parte del resultado de mis trabajos a la afectuosa acogida que me han dispensado.

(2) Hágase excepción de algunas personas aisladas, como el señor Boscá Casanoves, de Valencia, que desde hace muchos años colecciona y clasifica los fósiles de su región.

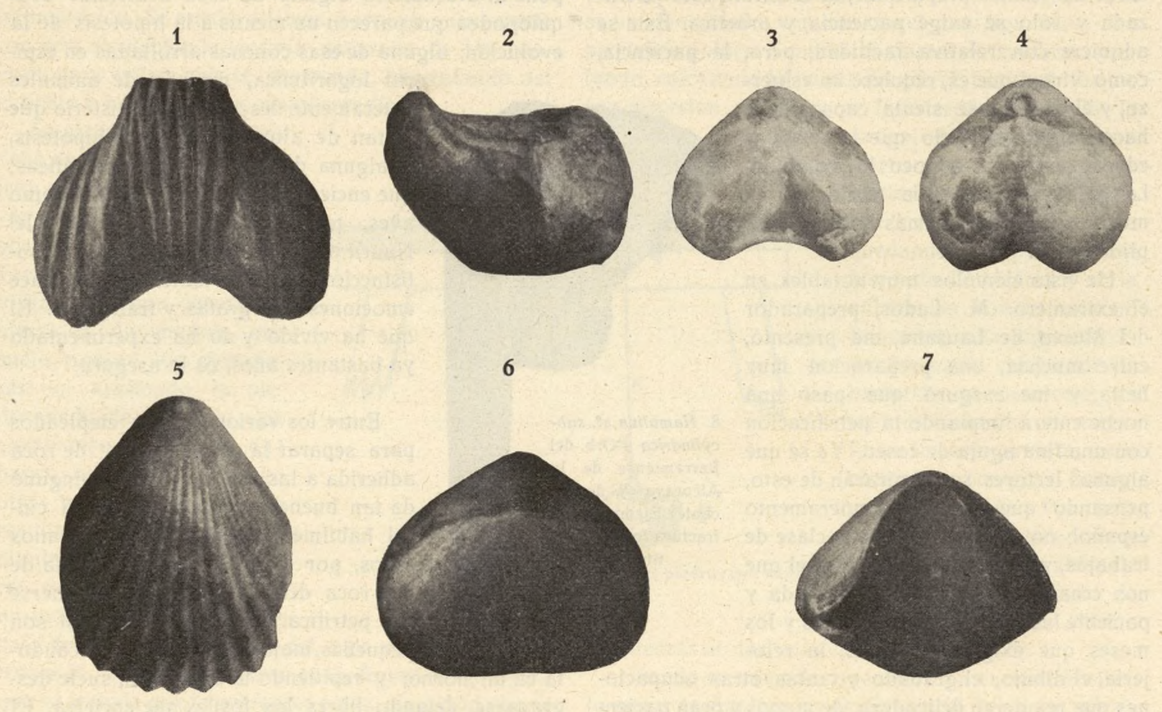


yacimientos debe señalarse siempre con la brújula, haciendo marcaciones fáciles de encontrar después, porque aunque sea mucha la sagacidad de los guías, pasado algún tiempo, no suele encontrarse el yacimiento sin esta precaución.

Cuando leo en algunos libros el sinnúmero de condiciones que se exigen para buscar y coleccionar fósiles, me figuro que estas instrucciones de gabinete no han sido escritas por quien las haya practicado.

cerlos después. Este es el mejor medio de evitar fraudes.

Cuando se trata de ejemplares pequeños y procedentes del mismo punto, lo mejor es incluirlos todos en un mismo saquito de papel. Si se envuelven por separado, el número se hace sobre el trozo de papel que envuelve. El papel que se emplea, que suele ser el de periódicos, debe ir cortado en dos o tres tamaños, porque cuando el tiempo apremia o la abundan-



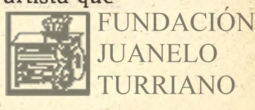
1. *Rhynchonella tetraedra* Sow. Lías medio de la Moleta de Togores. Ejemplar desprendido al romper la roca. Visto por el borde central — 2. *Spiriferina adscendens* Deslong. Lías medio del Cerro de la Cruz de la Algueña. Ejemplar de muy difícil extracción, por estar en caliza semicristalina — 3. *Pygope Aspasia* Menegh. Lías medio de tipo italiano. Moleta de Togores — 4. *Pygope*..... del Barremiense de Sierra Mediana (W. de Alicante). Ejemplar de fácil extracción — 5. *Rhynchonella Canavarii* Sp. nov. Magnífico ejemplar obtenido por el relleno de cera. Lías medio alpino de la Sierra de la Espada — 6. *Spiriferina obtusa* Opp. var. *conclusa* nov. Bello ejemplar de muy difícil extracción de la caliza roja semicristalina de la Espada. Lías medio de tipo italiano 7. *Spiriferina obtusa* Opp. Caliza roja semicristalina del Lías medio alpino o italiano de la Espada. Ejemplar muy fracturado y reconstituído, visto por el borde frontal

Para el que sube a una cumbre llevando brújula, barómetro, gemelos, cámara fotográfica, martillo y cinceles, todo otro bagaje resulta molesto y de escasos resultados. Los papelitos engomados se pegan mal en la mayoría de las piedras, y se desprenden con facilidad. Yo numero los ejemplares con un lápiz grueso y los anoto en una libreta, muy reducida, aprovechando un momento de descanso. Cuando he ido acompañado por guías que no sabían escribir ni hacer números, les he enseñado el procedimiento de hacer signos con pequeñas rayas valiéndose del cincel o de la punta de una navaja, y siempre en el trozo de roca que acompaña a la petrificación. Esto no se borra y basta conocer y anotar la equivalencia. A los guías que reconocen un paraje debe ordenárseles señalen la roca de donde proceden las muestras traídas, o que dejen adheridos los mejores ejemplares, para recono-

cia de materiales recogidos es extraordinaria, es mucho el papel que se inutiliza al cortarlo apresuradamente, y suele faltar más adelante. Cuando he recogido muchas piedras, y éstas son de regular tamaño, coloco entre ellas ramas de romero, tomillos, ramaje menudo de pino o hierbas secas, si no hay otra cosa, evitando de este modo roturas y rozaduras. Así metidas en un saco de tela fuerte, resisten sin deterioro los accidentes del viaje.

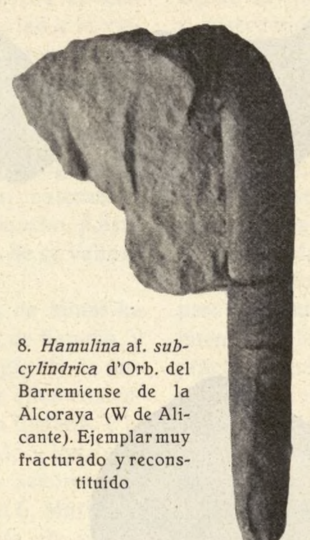
Preparación.—Separar la ganga durante la excursión es exponerse a deteriorar las petrificaciones, y lo que es más sensible, perder algunos fragmentos. Únicamente cuando se trata de trozos muy grandes o se ve facilidad de separarlos, y se dispone de tiempo suficiente, es cuando puede procederse a esta operación.

Se ha dicho ingeniosamente por algún artista que



dentro de cada bloque de mármol existe una bellísima escultura, bastando para encontrarla tener *habilidad* suficiente para despojarla del mármol sobrante. Muchas veces he recordado esto cuando he ido quitando con el cincel, la piedra que envuelve alguna bella petrificación; pero, para esto no se necesita esa inspiración divina que hace brotar la bella estatua con *sólo despojarla* del resto de la piedra (fig. 6 y 2). En la labor del técnico preparador, la escultura está ya trazada y sólo se exige paciencia y práctica. Ésta se adquiere con relativa facilidad; pero, la paciencia, como virtud que es, requiere un esfuerzo, y el que no se sienta capaz, debe hacer algún ejercicio que la exija y educar así poco a poco la voluntad. La falta de paciencia malogra, en muchas ocasiones, la más larga y cumplida labor.

He visto ejemplos muy notables en el extranjero: M. Lador, preparador del Museo de Lausana, me presentó, entre muchas, una preparación muy bella, y me aseguró que pasó una noche entera limpiando la petrificación con una fina aguja de coser. Ya sé que algunos lectores se admirarán de esto, pensando que nuestro temperamento español no se presta a esta clase de trabajos, y bien equivocado está el que nos crea incapaces de una delicada y paciente labor, olvidando los días y los meses que exige el bordado, la relojería, el dibujo, el grabado y tantas otras ocupaciones que requieren delicadeza de manos y gran paciencia, y nadie se atreverá a afirmar que no somos aptos para estos trabajos.



8. *Hamulina* af. *subcylindrica* d'Orb. del Barremiense de la Alcoraya (W de Alicante). Ejemplar muy fracturado y reconstituído

Cuando se dice que el interés pecuniario es el que fomenta estas artes que desarrollan la habilidad y la paciencia, se olvidan de esas ocupaciones de puro capricho, hechas sin el afán de lucro; pero, cuando se despierta el interés científico, la afición se convierte en una verdadera pasión, y el incentivo del dinero no figura para nada. Hacer geólogos a fuerza de dinero, equivaldría a hacer músicos o pintores por igual procedimiento. La afición ha de nacer del alma y lo demás debe venir, bien venido, como añadidura. En la historia de la Ciencia se dice que el geólogo y paleontólogo francés Pedro Reynés abandonó el ejercicio de la Medicina y las más lucrativas ocupaciones, para dedicarse al estudio de los fósiles, que llegó a preparar con destreza tan sorprendente como el más hábil escultor, y las colecciones que existen en Montpellier son el resultado de la labor de aquel hombre ilustre, muerto prematuramente.

A nadie sorprendería el afán inusitado y la extraordinaria emoción que despertaría en un arqueólogo el encuentro de un mueble cerrado largos siglos, ante la esperanza de hallar allí dentro los más curiosos documentos. Ese mismo afán se despierta ante un trozo de roca que sabemos encierra restos de pasadas edades, y considera, lector, que esa piedra es como arca cerrada, hace quizás millones de años, que contiene seres desaparecidos ya del Globo, que pueden dar idea de lo que sería la vida en el Planeta, cuando ni el Sol era, probablemente, como ahora, ni la atmósfera como la que respiramos, ni ojos inteligentes han visto jamás. Cuando un afortunado golpe de martillo pone al descubierto alguno de esos bellísimos Braquiópodos que parecen un mentís a la hipótesis de la evolución; alguna de esas conchas arrolladas en espiral logarítmica, morada de animales enteramente desconocidos, misterio que tratan de alumbrar sólo las hipótesis, o alguna de esas calizas litográficas, que encierran seres, tanto reptiles como aves, ¡qué sorpresa tan agradable! Nunca el interés del dinero, ni la satisfacción de goces materiales, produce emociones tan gratas y tranquilas. El que ha vivido y lo ha experimentado ya bastantes años, os lo asegura.

Entre los varios medios empleados para separar la ganga o parte de roca adherida a las petrificaciones, ninguno da tan buenos resultados como el cincel hábilmente manejado. En algunos casos, por ejemplo, cuando se trata de una roca deleznable, pueden obtenerse las petrificaciones, sobre todo si son pequeñas, mojando la roca y desecándola en un horno; y repitiendo la operación, suele desgranarse, dejando libres los fósiles que encierra. El empleo de una disolución salina, de sulfato sódico, por ejemplo, que al cristalizar, rompe muchas de las rocas llamadas *heladizas* en algunos puntos, no da buenos resultados si las petrificaciones no son de caliza compacta, a las que no ha podido, por tanto, penetrarlas la disolución. Ya trataremos en otro artículo de algunos ensayos llevados a efecto.

Como la mayor parte de las petrificaciones están en rocas calcáreas, a ellas nos referimos principalmente. La experiencia hace ver, que las rocas compactas se prestan mejor a la extracción completa que las granudas, y éstas, mejor que las semicristalinas, que suelen ser las peores de todas; además, de que la cristalización borra la estructura orgánica.

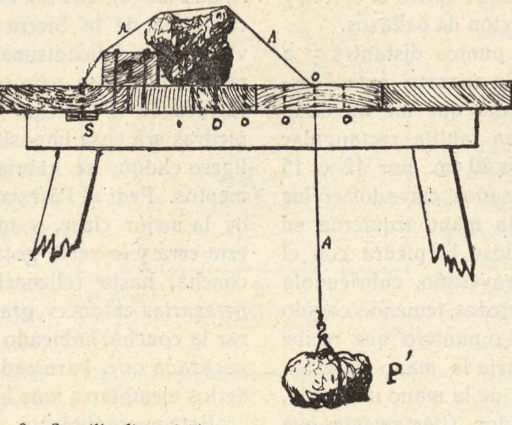
Disponiendo de un puntero de buen temple y bien afilado, y de un pequeño martillo, *se siente la evidencia* del buen resultado. La práctica hace ver que las roturas no son tan frecuentes, y si ocurren, uniendo los fragmentos, no debe de considerarse como fracasada la operación; poseo conchas que se han roto en muchos trozos, y convenientemente arregladas apenas es conocida la rotura (fig. 7 y 8).

Cuando al fósil acompañen pequeños fragmentos de la roca, es preferible quitarlos valiéndose de una herramienta que termina en una hoja rómbica, con

punta y filos. Basta un ligero esfuerzo, teniendo apoyado el fósil, para dejar completamente limpia la petrificación. Un cincel muy afilado puede emplearse también sin necesidad de martillo, bastando la presión de la mano derecha.

El preparador debe siempre tener a mano una pequeña vasija con sustancia para pegar los trozos. Yo empleo sencillamente la goma arábiga, disuelta en frío en un poco de agua boricada, que impide la fermentación. Se puede, además, barnizar suavemente con esta disolución la materia nacarada de las conchas, para evitar que se desprenda, aumentando así el brillo y belleza de los ejemplares (1).

La piedra que se trabaja debe quedar sujeta a un objeto resistente y que a la vez pueda colocarse en la posición más apropiada. Varios procedimientos se utilizan, ya una prensa de hierro o de madera, que suele romper los ejemplares; ya ajustando la piedra mediante cuñas en una excavación o hueco del banco de trabajo. Yo sigo otra marcha con buenos resultados, sujetándola mediante un alambre de hierro recocido *A*, que tiene un extremo fijo en S por bajo del banco y pendiente del otro extremo un peso tensor P', como puede verse en la figura 9. La piedra que se trabaja puede colocarse en la situación que se desee, con sólo levantar el peso que pende del alambre. El preparador M. Ogiez, de Ginebra, me indicó la idea, y yo la puse en práctica haciendo las convenientes modificaciones. Deben practicarse varios orificios *o*, *o*,... en línea recta, de modo que ésta sea perpendicular a la dirección de las fibras de la madera, para que oponga resistencia a la tracción del alambre, clavando además un pequeño listón de madera fuerte, para evitar el resbalamiento de la piedra al recibir los golpes y poderla colocar con toda comodidad en la posición que se desee para trabajar mejor. El peso del martillo es proporcionado a la labor. Cuando se empieza por quitar grandes pedazos, el martillo puede ser grande; pero para aislar el fósil, es preferible un martillo muy ligero, pues aunque se tarde más tiempo, ofrece mayor probabilidad de buen resultado.



9. Sencilla disposición para sujetar las piedras que contienen fósiles

Cuando un fósil asoma en la superficie de la piedra, se empieza por labrar alrededor de él un surco, que se va ahondando con un cincel muy aguzado y con pequeños golpes. Cuando el surco es bastante profundo, colocando la punta del cincel junto al fósil y con dirección al surco, es fácil separar algo de la ganga, dejando al descubierto mayor superficie de la petrificación. Repetida la operación en otro punto, va quedando la petrificación fuera de la piedra, y si la adherencia con la roca no es mucha, una ligera trepidación suele desprenderlo, bastando en ocasiones un repique dado con el martillo en la parte opuesta, para obtenerlos con gran limpieza (fig. 3 y 4). Por esta causa suelen encontrarse sueltos en los derrubios de las montañas, por efecto de los choques que han sufrido las piedras al dar unas contra otras (fig. 1).

Cuando se sospecha que una roca encierra fósiles, lo mejor es emplear un grueso cincel de punta ojival, que abre perfectamente las rocas sin deterioro y al propio tiempo sin peligro de la proyección de pedazos. Romper las piedras a martillazos es inutilizar muchísimos restos y perder los fragmentos que en el taller hubieran completado objetos, a veces preciosos. El martillo debe golpear sobre el cincel y rara vez sobre la piedra.

La labor con el cincel grueso, en los altos que sirven de descanso, es muy fecunda y ella sola basta para reconocer un terreno, por el encuentro de pequeños fósiles característicos, que de otro modo no se hubiesen encontrado. Tras de media hora de partir piedras en la Fuente del Algarrobo (Murcia), el cincel puso al descubierto un pequeño ejemplar de *Pygope Aspasia* Menegh. var. *Myrto*, que nos demostró en el acto que estábamos en el Lías medio de tipo italiano. Naturalmente, que para la determinación del sistema geológico a que pertenece una localidad *es indispensable* conocer los fósiles, tan poco atendidos en nuestra patria. Querer hacer la determinación de un piso o de un sistema sin conocer los fósiles, es tratar de hacer la Historia de un pueblo desconociendo su lengua, sus monedas, sus medallas y sus monumentos. Yo he visto la labor de un aficionado en la que se representaba uno de los montes de la provincia de Ali-

(1) Cuando un ejemplar está hecho pedazos, hay que pegar sucesivamente éstos, colocando el primer trozo en posición tal, que el siguiente no resbale. Esto se consigue fácilmente sosteniendo el primer trozo con una pinza de madera, de las que se emplean para sujetar la ropa blanca o las positivas fotográficas, hasta que la goma haya hecho su efecto; variando la posición de la piedra, según lo exige la forma del fragmento que se adhiere, hasta completar el ejemplar. Si éste fuese grande, se engoman las superficies de fractura y se sujetan después con un hilo o cordoncillo fuerte mediante muchas vueltas. La operación da siempre buen resultado. Así he compuesto conchas de Ammonites de mucho peso. La disolución de goma no debe estar ni muy espesa ni muy flúida. Cuando se trata de piedras porosas o muy absorbentes, dése antes una o dos manos de goma con un pincelito y déjense secar. Para pegar objetos muy pequeños, en vez de pincel úsese un palillo fino de los dientes. La misma disolución puede emplearse para barnizar las piedras, si se ha de escribir sobre ellas una vez seca la pincelada.

cante, pretendiendo que se trataba de un pliegue y cobijadura del Muschelkalk, con un dibujo tan lindo y una explicación tan ingeniosa, que merecía ser cierta; pero la cobijadura no existía, y el pretendido Muschelkalk era Cenomanense. Todo lo demás era cierto.

El operador está de continuo amenazado por los fragmentos que saltan de la roca. Unas gafas de cristales muy gruesos, como los que suelen usar los que pican piedra, defienden la vista, pues las lesiones en otra parte no tienen gran importancia. Cuando se trata de separar grandes trozos de roca, echo por encima un trozo de tela gruesa, no dejando al descubierto más que el punto en donde se aplica el cincel, y de este modo se evita la proyección de pedazos.

La necesidad de operar en puntos distantes y a los que no pude llevar el sencillo aparato antes descrito, me hizo adoptar otro medio que me ha dado buen resultado. Consiste en una tablita rectangular de madera fuerte, como de unos 20 cm. por 12 o 15 de ancha, provista de dos travesaños clavados en los bordes. Se apoya la base de la mano izquierda en uno de los travesaños, sujetándose la piedra con el ángulo diedro de la tabla y travesaño, cubriéndola con la palma de la mano y los dedos, teniendo cogido entre el pulgar e índice el cincel o puntero que recibe los golpes del martillo que maneja la mano derecha. La piedra estalla bajo la palma de la mano izquierda, y sus fragmentos quedan detenidos. Ciertamente que la piel sufre bastante; pero, prontamente se encallece y resiste. Las mejores preparaciones las he hecho así, y ha sido para mí una satisfacción oir de labios del doctor Obermaier, al ver mis preparaciones, que, *mejores no se hacen en Alemania*. Esta ha sido mi mejor recompensa (1).

Cuando se trata de cuerpos muy pequeños deben utilizarse las herramientas más finas. Yo dedico a esta labor una aguja de coser sacos, convertida en cincel. Es precaución muy útil colocar bajo la piedra un trozo de paño oscuro o negro, en el que se destacan mejor los más pequeños fragmentos, sirviendo además para amortiguar la violencia de los golpes que pueden rozar o romper otros restos situados en la parte opuesta de la piedra. Por este procedimiento he podido aislar pequeños Braquiópodos de dos o tres milímetros de diámetro.

(1) Durante los meses de verano de los años 1915 y 1916, que dediqué al arreglo de las colecciones de fósiles del Museo de Madrid, no pude disponer de tiempo suficiente, a pesar de mis buenos deseos, para proceder a la preparación de algunos de ellos. Aun así, solo, revisé y ordené los pertenecientes al Paleozoico y al Mesozoico, salvo el Cretáceo español, del que se había encargado el competente señor Royo, ayudante del Museo.

Sucede en ocasiones tener ya casi conseguida la extracción de una petrificación y por estar sobre una roca semicristalina, romperse, dejando ver su interior convertido en una verdadera geoda. Tratar de extraer la porción aun contenida en la ganga es exponerse a romperla en muchos trozos, siendo preferible rellenar con goma el hueco y dejarla secar. Es casi seguro que por este medio saldrá sin deterioro la parte que falta, mas para acomodarlo a la otra porción hay que tenerla en agua, para disolver la goma que tan buen servicio ha prestado.

El grabado n.º 5 es un bellísimo Braquiópodo, especie nueva, según me comunicó el señor Canavari, de Pisa (1), que fué extraído de una roca granudocristalina de la Sierra de la Espada. Ofrecíase a la vista como delicadísima cáscara, con una rotura lateral por la que se veía su interior, gracias a la translucidez de la concha. Encajada entre dos gruesas piedras era cosa imposible extraerla entera, y al más ligero choque se habría reducido a pequeños fragmentos. Pedí al Párroco de la aldea un poco de cera de la mejor clase, y me la ofreció gustoso. Fundí esta cera y la vertí, gota a gota, por el agujero de la concha, hasta rellenarla. Dejé enfriar y no fueron necesarias entonces grandes precauciones para separar la concha, habiendo salido con casi toda la parte nacarada que, barnizada como antes dije, forma uno de los ejemplares más bellos de mi colección.

Este procedimiento del relleno con cera es el que se aconseja para conservar las formas que deja en hueco la destrucción completa de los restos orgánicos. Basta después disolver la roca calcárea en agua acidulada, para conservar con toda limpieza el modelo obtenido. Es parecido al procedimiento que se sigue en las excavaciones de Pompeya y Herculano, en donde se rellenan con escayola muy flúida la impronta, jacilla o hueco que ha dejado el cuerpo de los cadáveres sepultados entre las cenizas volcánicas.

Otros procedimientos de preparación tengo en estudio, valiéndome de disolventes que en la mayor parte de los casos dan resultados poco satisfactorios Tampoco el empleo de líquidos salinos es de buen resultado, pudiéndose aplicar sólo en casos especiales. Esto podrá ser mas adelante motivo de otro artículo.

Daniel Jiménez de Cisneros,
Catedrático de Historia Natural.

Alicante.

(1) En honor de este insigne Maestro designo esta especie *Rhynchonella Canavarii* sp. nov.

EL CONVERTIDOR «CORBINO»

Ha aparecido en Italia un aparato de reciente construcción, destinado a convertir directamente, la corriente trifásica en continua, de modo muy práctico y con un gran rendimiento. El proyecto cuya patente es del profesor M. O. Corbino, ha sido realizado en los talleres de las «Oficinas Galileo», de Florencia. Ha sido sometido dicho aparato a numerosos ensayos en los laboratorios de los «Servicios eléctricos» del Estado, y se han obtenido resultados sumamente satisfactorios.

La utilidad de este convertidor es innegable. Cada día son más extensas las aplicaciones de la corriente continua, para carga de acumuladores, para telégrafos y teléfonos, para la alimentación de arcos de cinematógrafo, para galvanoplastia, para electrólisis, electroterapia, etc.

Como las redes modernas de energía eléctrica están casi siempre alimentadas por corriente trifásica, se siente la necesidad de una instalación práctica y sencilla para obtener la corriente continua en el punto deseado. El convertidor citado tiene notable ventaja sobre los construídos hasta la fecha, pues aparte de su sencillez, y su poca probabilidad de averías, es capaz de dar un rendimiento superior al 90 %. El principio en que se funda consiste en establecer entre las fases de un sistema trifásico y un conductor aislado, contactos periódicos, de tal manera que este conductor pueda recoger las porciones más elevadas y positivas de las ondas de potencial. Entre dicho conductor y el neutro de la red se obtendrá así una tensión continua (con algo de pulsación), representada en cada periodo por las tres cúspides sinusoidales de las tensiones de las tres fases (figura 2).

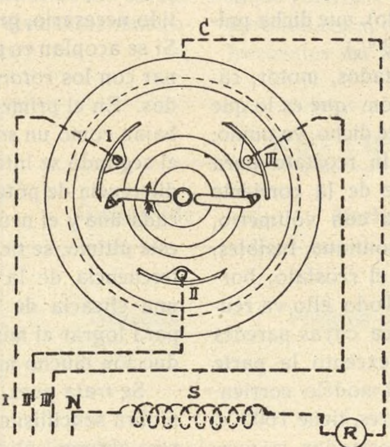


Fig. 1. Esquema del convertidor «Corbino»

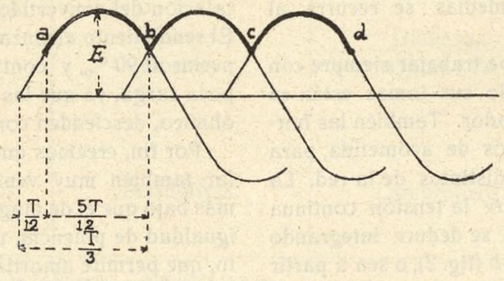


Fig. 2. Determinación del voltaje de la corriente continua

Este principio ha sido llevado a la práctica del siguiente modo: Dentro de un recipiente cilíndrico de fundición, de cierre hermético, en el que se mantiene una atmósfera de gas del alumbrado o de otro gas inerte (1) se fijan tres láminas metálicas aisladas eléctricamente, y dispuestas uniformemente según una misma superficie cilíndrica y ocupando de ella tres sectores de 60°, separados por espacios del mismo valor. Estas láminas se enlazan con las tres fases del circuito trifásico, como representa la figura 1. El conductor aislado se enlaza con la masa del recipiente de fundición, aislada también. Los contactos periódicos se consiguen por dos chorros muy cortos de mercurio, proyectados horizontalmente contra las láminas y en sentidos diametralmente opuestos. El mercurio es aspirado del fondo del recipiente, por efecto de la rotación de un eje que arrastra dos tubos en cuyos extremos van las boquillas, desde las cuales el mercurio es lanzado contra las láminas.

Un motorcito sincrónico hace girar el doble chorro de mercurio, verificando una rotación completa cada dos períodos de la corriente trifásica, de modo que los chorros estén en contacto sucesivamente con las láminas I, II, III, y precisamente cuando los potenciales de las fases respectivas tengan los valores máximos comprendidos entre *a* y *b*, entre *b* y *c*, y entre *c* y *d* (fig. 2). Para esto la posición del *stator* del motorcito, y por consiguiente la posición del chorro giratorio, se puede elegir de manera que cada fase sea utilizada simétricamente con respecto a la cúspide de la sinusoide.

Obsérvese además, que siendo el contacto físico entre mercurio y lámina metálica, de duración algo mayor que la que correspondería a la amplitud angular de la misma, y a la velocidad de rotación del chorro, los dos chorros diametrales tocarán simultáneamente durante un brevísimo espacio de tiempo dos láminas, poniéndolas en corto circuito, pero esto ocurre cuando dichas dos láminas están a idéntico potencial, y este corto circuito cesa tan pronto se renueva dicha diferencia.

Entre las láminas y el mercurio no se producen descargas o chispas de ruptura, porque al efectuarse la separación entre una lámina y el chorro, éste ya está en contacto con la siguiente, y al mismo potencial; y además, para evitar la chispa pequeñísima, de la extracorriente, se puede dar, por medio del decalage del *stator*, un decalage al chorro, análogo al de las escobillas de un electromotor de continua, y entonces se hace la conmutación sin chispas, porque se logra que la nueva lámina entre en contacto cuando está ya a potencial ligeramente superior a la que se abandona. Aun en el caso de que por error o defecto,

(1). Que no tenga afinidad con el mercurio.



se produjese anormalmente alguna chispa, el mercurio se vaporizaría y luego, sin quemarse, a causa de las cualidades inertes del gas del recipiente, se condensaría de nuevo en las paredes frías y caería otra vez en el fondo sin pérdida ninguna. Las pérdidas de energía, por consiguiente, son pequeñísimas, y el rendimiento del recipiente, altísimo.

Una bobina de autoinducción, intercalada en el circuito de la continua, sirve para amortiguar las pulsaciones de la corriente rectificada, haciendo de volante de inercia eléctrica; prácticamente se consigue así (y la experiencia lo ha demostrado), que dicha pulsación resulte imperceptible (de 1 a 2 %).

Al grupo de los tres elementos citados, motor, cámara de conmutación, y autoinducción, que es lo que constituye el convertidor propiamente dicho, va unido: 1.º—Un autotransformador; 2.º—Un reostato para las pequeñas variaciones de voltaje de la corriente continua, y 3.º—Un cuadro completo con vóltmetro, amperómetro e interruptor para la continua, fusibles, inversor, conmutador, volante para el reostato, bornas, boquillas de toma de gas, etc. Todo ello va reunido y dispuesto en una jaula metálica cuyas paredes van cubiertas por plancha calada, excepto la parte delantera ocupada por el cuadro. El modelo corriente (tipo A_2) construído para 50 amperes, tiene $1600 \times 450 \times 430$ m/m. Gracias al autotransformador, se pueden obtener sin gran pérdida variados voltajes en la corriente continua. Embornando el autotransformador a la red trifásica de 220 volts, por ejemplo, se podrán sacar, según el número de espiras que se utilicen al tomar la derivación, voltajes variados entre la continua y el neutro artificial formado en dicho transformador. En el citado modelo se pueden obtener 5 voltajes distintos que crecen desde 75 a 180 volts. Para conseguir las tensiones intermedias se recurre al reostato.

El motorcito sincrónico debe trabajar siempre con el mismo potencial, y para ello sus tomas están en puntos fijos del autotransformador. También las bornas de línea tienen varios puntos de acometida, para poderse utilizar con voltajes distintos de la red. La relación normal es de 0'684 entre la tensión continua y la eficaz de la trifásica. Ello se deduce integrando la función sinusoidal entre *a* y *b* (fig. 2), o sea a partir de tiempos entre T/12 y 5T/12. Será, pues, llamando E a la tensión máxima alterna, y e a la continua

$$e = \sqrt{\frac{E^2 \int_{\frac{T}{12}}^{\frac{5T}{12}} \text{sen}^2\, 2\pi\, nt\, dt}{\frac{T}{3}}} = 0'84E$$

y siendo la tensión eficaz $E_1 = \frac{E\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

resulta $e = 0'684\, E_1$

Para evitar que en las fases de arranque y de parada del motorcito, las placas quedan puestas en corto circuito fuera de fase, a causa de la falta de sincronismo, se debe evitar dar la corriente trifásica a ellas hasta alcanzar la velocidad de régimen.

El motor tiene dos posiciones ortogonales de sincronismo, a causa de ser su *rotor* una cruz de hierro. A esto es debido que puedan ser recogidas las ondas positivas o las negativas, y para comprobarlo sirve el vóltmetro, que desde el primer momento lo indica, gracias a que una de las fases va directamente a una placa del convertidor sin pasar por el interruptor, y así se puede lanzar a la línea la continua en el sentido necesario, gracias al inversor que lleva el cuadro. Si se acoplan en paralelo dos aparatos, pueden funcionar con los *rotores* en posiciones paralelas o cruzadas. En el primer caso se suman los amperes y trabajan como un solo aparato de doble intensidad. En el segundo se intercalan las ondas y se determina una diferencia de potencial doble de la que existe entre cada una y el neutro. Además de poder prescindir de este último, se tiene la ventaja de que siendo doble la frecuencia de la pulsación (6 en lugar de 3), resulta una eficacia de la autoinducción mucho mayor, y para lograr el mismo efecto, basta con una autoinducción mucho menor.

Se trata pues, en resumen, de un aparato de maniobra sencillísima, que no requiere preparación técnica alguna; sólido y poco propenso a averías, pues no tiene piezas frágiles ni delicadas; de funcionamiento silencioso, ya que sólo exige el movimiento de un motorcito de 1/8 de caballo. El llenado de gas se hace conectando permanentemente las espitas del aparato a una toma cualquiera. En defecto de gas, se pueden echar en la cámara 4 ó 5 cm^3 de bencina cuyo vapor hará las veces de gas. La ausencia, de vibraciones, el poco peso y el ser portátil, hacen fácil la instalación del convertidor Corbino en cualquier parte. El rendimiento alcanzado en las pruebas ha sido superior al 90 %, y continúa siendo elevado, aun con poca carga, ya que las pérdidas, casi todas de tipo óhmico, descienden con la intensidad.

Por fin, creemos que económicamente ha de resultar también muy ventajoso, pues sobre ser su coste más bajo que el de ningún otro convertidor conocido a igualdad de potencia, une la ventaja de su rendimiento, que permite amortizarlo rápidamente. En España, tenemos noticias de que en breve quedará instalado algún aparato de este modelo, pues sabemos de alguna entidad importante que ha resuelto adoptarlo. Es de desear que se puedan construir pronto aparatos de mayor potencia, pues creemos fundadamente, que cuando los constructores puedan entregar aparatos para los grandes amperajes, dejará de ser práctico continuar colocando grupos rotativos o conmutatrices para efectuar la transformación de la corriente trifásica en continua.

ADRIÁN MARGARIT.
Ingeniero.

Barcelona.



CUADRO ELEMENTAL PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

Al comenzar el estudio de la Petrografía, encuentra siempre el principiante gran dificultad en la diagnosis microscópica de las rocas eruptivas, estudiadas en secciones delgadas. Tratando de salvar este inconveniente, hemos ideado una tabla pitagórica, o de doble entrada, que insertamos a continuación, por medio de la cual sea fácil dar con el grupo a que pertenece la roca; éste se halla en el cruce de las columnas que indican su estructura, y elementos mineralógicos principales que la componen.

Además, esta mi tabla, como los cuadros más extensos que ilustran las obras de Rinne, Rosenbusch, etc., tiene el defecto de pretender encasillar la Naturaleza en uno de los aspectos en que la especie es más vaga y confusa (1).

No obstante, creemos que el principiante, por medio de esta tabla, podrá encontrar el grupo primario a que pertenece una roca eruptiva, alcanzando cierta aproximación, con tal que conozca los minerales más frecuentes en las rocas eruptivas y su estructura.

ELEMENTOS MINERALÓGICOS	ESTRUCTURA: Granitoide	Porfiroide	Vitrea (*)
Cuarzo Feldespato alcalino Micas	Granitos	Pórfiros cuarcíferos	Riolitas
Elementos oscuros *a)* con feldespato *b)* con feldespatoide	Sienitas normales Sienitas nefelínicas	(Ortofiros) { Bostonitas Tinguaítas	Traquitas Fonolitas
Plagioclasa sódica Anfíbol o biotita	Dioritas	Porfiritas	Andesitas
Plagioclasa cálcica Piroxeno *a)* sin olivino *b)* con olivino	Gabros Noritas	Diabasas Ofitas (**)	Labradoritas Basaltos
Elementos oscuros	Peridotitas	Lamprofiros	Limburgitas

(*) Incluimos en esta estructura la llamada «porfiroide vítrea».
(**) A pesar de considerarse su estructura como autónoma, aquí la incluimos en la porfiroide.

Está fundada esta tabla en la existencia de series paralelas, ora se agrupen las rocas atendiendo a la composición mineralógica, ora a la estructura petrográfica.

En ella nada nuevo ha de encontrar el especialista, ni tampoco nada útil, puesto que su *ojo clínico* reconocerá inmediatamente la especie de una roca cualquiera al estudiarla por medio del microscopio. De modo que, si el mérito científico de la tabla es escaso, puede tener un valor didáctico apreciable.

RAFAEL CANDEL VILA.

(1) Para clasificar los minerales petrográficos se pueden consultar, aunque no estén exentos de los defectos precitados: F. QUIROGA. *Cuadros para la determinación de los minerales petrográficos en sección delgada.* An. Soc. esp. de Hist. Nat., t. XXIV (1895), página 223-250.—LEVI ET LACROIX. *Tableaux des minéraux des roches.* París 1889.

BIBLIOGRAFÍA

Eléments de Géometrie, por *Alexis-Claude Clairaut* (2 t.). **Mémoire sur la Chaleur,** por *M. M. Lavoisier* y *De Laplace.*— **Réflexions sur la Métaphysique du Calcul infinitésimal,** por *Lazare Carnot.* (2 t.). Colección de memorias y obras *Les Maîtres de la Pensée scientifique,* publicada bajo la dirección de *Maurice Solovine.*—Gauthier Villars, Quai des Grands Augustins, 55,París.—(1920-21). 3 fr. el tomo de 100 a 120 páginas.

Esta colección es una de las más hermosas divulgaciones de la Ciencia, porque encierra en sus volúmenes toda la que se aprende en las escuelas, institutos y universidades, no enturbiada por una cadena sin fin de copistas, pésimos compiladores las más de las veces, cuando no mutiladores, trastocadores, deformadores o adulteradores, sino pura y diáfana tal como salió, o de los mismos que la inventaron o, por lo menos, de los que la expusieron y completaron con tal maestría, que les valió el apreciado y raro galardón de que pasase la fama de su nombre y sabiduría a la posteridad, librándose del arrastre casi universal que el torrente de los siglos, con fuerza irresistible y justicia inexorable, realiza en millones de nombres y famas, que si alguna vez brillaron, no reaparecerán jamás.

Alejo Claudio Clairaut, nació en París el 7 de mayo 1713 y murió el 17 de mayo 1765. Es uno de los más precoces genios de la matemática, tanto más notable cuanto que en sus últimos años (apenas contaba cincuenta) dió señales de degeneración mental y moral. A los diez años leía el *Traité analytique des sections coniques* de L'Hôpital, y poco después el *Analyse des infinitements petits.* En 1726, a los 13 años, presentó a la Academia de Ciencias un trabajo sobre cuatro curvas dotadas de propiedades notables y a los 15 su gran memoria *Recherches sur les courbes à double courbure,* casi la primera sobre esa materia, que dejó admirados a los académicos y le valió la admisión entre ellos a los 18 años. Tomó parte con Maupertuis en la comisión que fué a medir un grado de meridiano a Laponia, y publicó otras obras de primer orden sobre matemáticas, mecánica racional y celeste, astronomía y geodesia. La predicción de la vuelta del cometa de Halley le hizo inmortal y popularísimo. Los *Eléments de Géometrie* deben su existencia al deseo de la marquesa de Châtelet, de conocer los fundamentos de la geometría; con esta ocasión escribió una obra que bien pudiera servir de texto en muchas escuelas, pues despreciando adrede el excesivo rigor lógico que molesta a los niños y profanos, desarrolla en forma muy intuitiva, clara, ordenada, gradual y aplicable, todo lo que a un estudiante puede atraer en la geometría usual.

Antonio Lorenzo Lavoisier (1743-1794) y Pedro Simón Laplace (1749-1827) son dos nombres ilustres por sus descubrimientos en química el primero, en física y mecánica celeste el segundo. Inventaron un calorímetro de hielo, que se describe en todos los tratados de física general, y con él hicieron los estudios sobre calores específicos, de fusión y congelación, de combustión y respiración que aún ahora se reciben como verdades concluyentes, y con los que operaron una gran transformación en las ciencias experimentales.

Lázaro Carnot (1753-1823), famoso revolucionario francés, miembro del Directorio, fué uno de los mayores ingenios de su época; los descubrimientos en geometría (ley de correlatividad, propiedades proyectivas y métricas de las figuras), en mecánica y en termología le han hecho muy apreciado como científico. Una de sus más notables obras son estas *Reflexiones sobre la metafísica del Cálculo Infinitesimal,* donde da cuenta de las ideas generales con los métodos y notación de Leibnitz, de las particularidares de los métodos de exhaustación de Arquímedes, de los indivisibles de Cavalieri, S. J., de los indeterminados de Descartes, de las primeras y últimas razones o de los límites de Newton (que ahora algo modificado, es el que más prevalece), de las fluxiones y fluentes del mismo Newton, de las cantidades evanescentes de Euler, de las derivadas de Lagrange. Modelo de análisis, este libro ha abierto la era de la verdadera filosofía de las ciencias actuales y positivas.

Grundzüge der Allgemeinen Geographie, por el *doctor Alfred Philippson,* Profesor numerario de la Universidad de Bonn.—Un volumen de VIII+280 pags., con 55 fig. y 2 mapas. Tomo I: **Introducción.—Geografía matemática.—Meteorología.** Academische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1921, Precio 48 marcos.

En la *Introducción* de esta primera parte de la *Geografía General,* el autor define y declara el campo de la Geografía, su historia, Ciencias auxiliares y aplicaciones, y, por fin, el método y división para su estudio, con aquel cuidado y minuciosidad característicos de los profesores alemanes.

En la *Geografía matemática* da cuenta de la historia del conocimiento de la figura de la Tierra: (plana [primitivos tiempos], esférica [Aristóteles], esferoidal [siglo XVII], irregular [geoide, fines siglo XIX]), y de las tentativas de medida de la misma; de la geofísica o propiedades físicas de los cuerpos terrestres: masa, densidad, temperatura interna, magnetismo terrestre; de las coordenadas geográficas y su determinación, zonas terrestres y mediciones geodésicas y muy ligeramente de la construcción de mapas.

En la *Geografía física general,* después de breves y concisas generalidades, explica la presión atmosférica y sus variaciones; la temperatura, su observación y variaciones con el lugar y el tiempo y distribución sobre la superficie de la Tierra; las relaciones entre la presión y el viento, y la observación, registro y comparación de éste; la circulación y evaporación del agua sobre la superficie de la Tierra, formación, condensación y precipitación de vapores y distribución de las lluvias; por fin, de algunos elementos y observaciones atmosféricas de carácter climatérico, en especial de los torbellinos. También tiene algunas breves indicaciones de climatología, pero muy determinadas.

El carácter de la obra es eminentemente didáctico y práctico, sin casi ningún uso del cálculo, aunque no deja de estar expuesta científicamente la parte general; las clasificaciones y descripciones son muy estudiadas, para no omitir nada que tenga aspecto doctrinal y declarativo. La impresión y presentacíonn o pueden ser más esmeradas y auguramos un gran éxito a esta obra tan clara y precisa, dentro de los confines elementales en que con tanto acierto está encuadrada.

Estadística Minera de España, formada y publicada por el Consejo de Minería. Año 1919. Dirección General de Agricultura, Minas y Montes. Ministerio de Fomento. Madrid.

Por más que se le señalen algunas deficiencias tan explicables en este género de publicaciones, la «Estadística Minera» es la fuente más completa que poseemos para formarnos alguna idea de la riqueza minero-metalúrgica de España.

FIN DEL VOL. XV



IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO VIII. TOMO 2.º | 25 JUNIO 1921 | VOL. XVI N.º 384

EL «CERVUS CANADENSIS» O WAPITI

Ejemplar semidomesticado del Parque Zoológico de Nueva York, donde se ha estudiado el proceso de renovación de sus astas

(Véase la nota de la pág. 8)

Crónica hispanoamericana

España

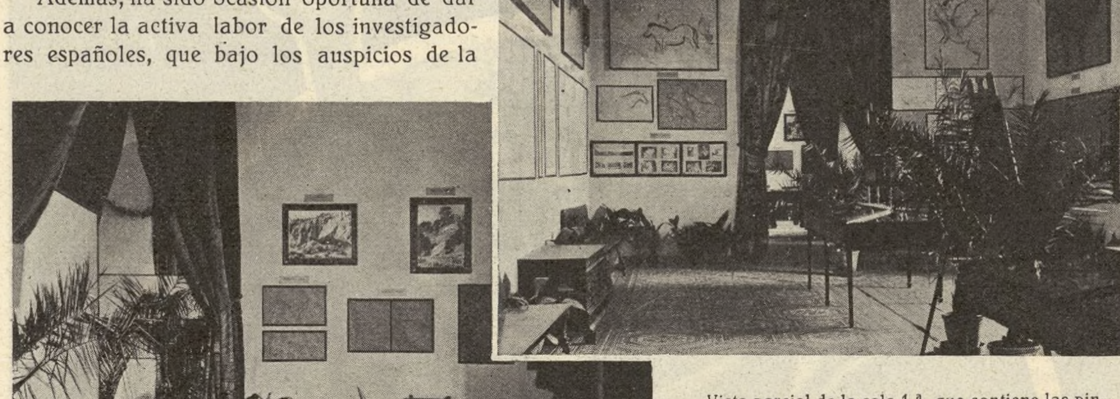
Exposición del Arte prehistórico español.— Extraordinario interés ha despertado la Exposición de Arte prehistórico, que con la asistencia de la Familia Real y distinguidas personalidades, ha inaugurado la «Sociedad Española de Amigos del Arte», en el Palacio de Bibliotecas y Museos de Madrid. Al hecho de ser la primera celebrada en el mundo, va ligada una gran importancia patriótica, ya que españoles ilustres descubrieron y difundieron ante el mundo científico, la antigüedad de este Arte, la mayor parte de cuyas manifestaciones son exclusivas de España.

Además, ha sido ocasión oportuna de dar a conocer la activa labor de los investigadores españoles, que bajo los auspicios de la *Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, han estudiado de un modo completo las pictografías rupestres esparcidas por los ámbitos de la Península, gracias al entusiasmo y valor científico de su Director, el Exmo. Sr. Marqués de Cerralbo, y del Jefe de trabajos, profesor don Eduardo Hernández-Pacheco, y a la protección de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones científicas, en cuyo seno se desenvuelve.

Aparte de lo expuesto por la Comisión precitada—a cuyo alto apostolado científico se debe que los prehistoriadores españoles marchen al frente de la producción de investigación, figurando entre los primeros del mundo—al llamamiento dirigido por la Sociedad Española de Amigos del Arte, han respondido numerosos especialistas y centros, de que sólo citaremos los Museos Antropológico y Arqueológico, y el *Institut de Paléontologie Humaine* de París (IBÉRICA, Vol. XV, n.º 380, p. 342), mandando reproducciones de pinturas, que han contribuído al esplendor de la Exposición.

Al pasar a reseñar brevemente lo contenido en la Exposición, no podemos dejar de recordar las esculturas de Vilanova y Santuola, que con las fotografías de los principales investigadores, aparecen en el vestíbulo.

En la sala primera de las cuatro en donde se halla instalada la Exposición, se pueden admirar fotografías directas y reproducciones a la acuarela de las principales pictografías de la *región cantábrica*, y en el centro existen dos vitrinas en que se exponen instrumentos de sílex, restos fósiles y grabados sobre hueso, encontrados en las excavaciones de la cueva de la Paloma y de Cueto de la Mina, en Asturias, que han servido para fijar como correspondientes al paleolítico superior las pinturas que figuran en esta sala.

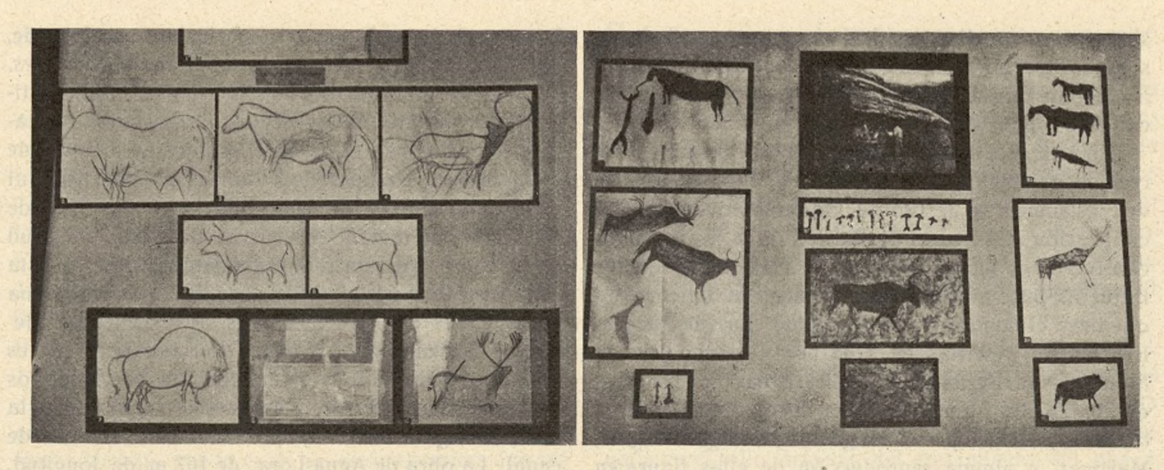


Vista parcial de la sala 1.ª, que contiene las pinturas de tipo cantábrico

Vista parcial de la sala 2.ª, que contiene las pinturas de tipo levantino

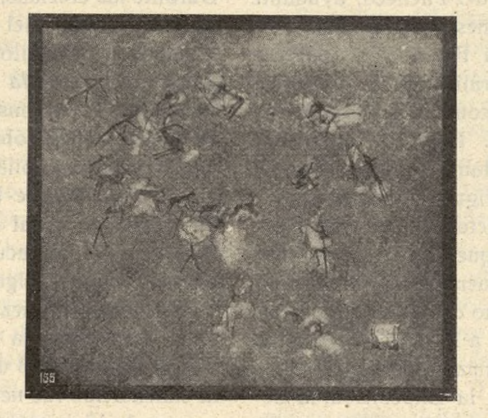
Consiste el Arte de Cantabria en pinturas y grabados parietales, que existen las más de las veces en sitios recónditos, en las cavernas del N de España (Altamira, Castillo, Peña de Candamo, Buxu, Pindal, Penches, etc.), sur de Francia, y esporádicamente en la Serranía de Ronda (La Pileta). Aparecen en ellas representados, con estilo naturalista y expresión de movimiento, diversos animales, unos extinguidos (elefante), otros emigrados (bisonte, etc.), y otros que aún existen, como ciervos, caballos, etc. Estos animales aparecen dibujados de gran tamaño, aunque siempre inferior al natural, sin que formen grupos, y a veces superpuestos de modo confuso, como en la Peña de Candamo; la técnica varió, hasta llegar a su apogeo con las figuras polícromas de Santillana—las primeras descubiertas, por Santuola en 1879—y para su ejecución eran utilizados óxidos de hierro, carbón y manganeso mezclados





Parte de la instalación de la Cueva de la Peña de Candamo (Asturias) — Pinturas de la Serranía de Cuenca

con grasa. Además, y se reputan como los albores de este Arte, aparecen trazos de discutida significación, como son los serpentiniformes, escutiformes, tectiformes, etc. Uno de los principales caracteres de las pinturas de esta región es la carencia de representaciones humanas, a no ser las negativas de manos, y ciertas figuras antropozoomorfas, que se han interpretado como símbolo de genios malignos, pues influencias supersticiosas de carácter mágico eran la causa de que el hombre del paleolítico trazase estas pinturas con el espíritu de observación adquirido en su constante persecución de los animales representados.



Cacería representada en uno de los abrigos de las Cuevas de la Araña, Bicorp (Valencia)

En las salas segunda y tercera se encuentran expuestas las pictografías del Levante español. Aparece en ellas representado el hombre de un modo esquemático, y formando parte de escenas variadas: cinegéticas, propias de un pueblo cazador, y otras puramente descriptivas, como la lucha de los arqueros de Morella la Vella, la danza de mujeres de Cogul y de Alpera—que inspirara a Forestier para hacer sus «reconstrucciones» ideales— la de las abejas que pululan en torno de una colmena, en la cueva de la Araña (Bicorp), y hasta tiernas y puramente familiares, como la mujer que lleva un niño de la mano (Minateda). El tamaño de los animales es mucho más pequeño que en las pinturas de la región cantábrica.

La técnica y estilo de estas pinturas son análogos a los de las anteriores. Su carácter más principal es que se encuentran al aire libre, en covachas o abrigos poco profundos. Según los especialistas, parecen ser unas del paleolítico superior, y por tanto contemporáneas de las de Cantabria, y algunas ya degeneradas del Mesolítico. Se da el caso de ser muy parecidas las manifestaciones artísticas de estas dos salas a las que en los tiempos modernos han producido los bosquimanes, pueblo salvaje del sur de África.

En la sala cuarta se exponen reproducciones de pinturas rupestres pertenecientes al período Neolítico, ya Holoceno, o sea bajo la climatología actual. El hombre de esta edad de la piedra pulimentada, había abandonado la vida nómada del que tallaba la piedra; debido a esto era agricultor, y principalmente ganadero y hacía uso de la cerámica; en los monumentos megalíticos rendía culto a los muertos, y edificaba ya viviendas, como los palafitos o habitaciones lacustres. Las pinturas y estilizaciones neolíticas aparecen en peñones al aire libre, y en algunos dólmenes, y su extremo simbolismo hace que sólo sean descifrables un reducido número de los



Pinturas de la región de la Laguna de la Janda (Cádiz)

signos que en ellas empleaban, y esto por haberse seguido su evolución; en esta edad, constituirían quizá a modo de una escritura ideográfica, tal como la que emplean algunos pueblos salvajes en la actualidad.

En esta sala aparecen unas vitrinas centrales que contienen objetos de cerámica, y otra en que se ven instrumentos de bronce, representativos de una civilización más avanzada. Las pinturas expuestas en ella fueron de las primeras conocidas: a las de las Batuecas hace alusión Lope de Vega, en la comedia que lleva el nombre de la localidad. Las de Fuencaliente eran descritas en 1783 por el erudito cura de Montoro, don Fernando López Cárdenas, que las mandó copiar. Por último, las de la Cueva de los Letreros fueron estudiadas por el insigne arqueólogo Góngora Martínez, y alguna reproducción de ellas figura en su libro, publicado en 1868.

Todas las fotografías utilizadas para ilustrar este trabajo fueron obtenidas por mi culto y querido amigo don Francisco Hernández-Pacheco, ayudante de la Comisión de Investigaciones prehistóricas.

En las diversas salas de la Exposición aparecen mapas de la distribución geográfica de las localidades, y planos de las cuevas, acompañando a las reproducciones de las pinturas. Por las fotografías directas de éstas deduce el visitante la difícil labor del investigador al interpretar las figuras superpuestas, o mutiladas por la acción destructora del tiempo a través de los milenarios, al par que por las fotografías de los lugares en que se encuentran aquellas pinturas, se comprende el entusiasmo del investigador, que desafiando los peligros, trepa a lugares inaccesibles, antes sólo visitados por los animales montaraces.

Para completar la labor de la Exposición, la Comisión organizó una serie de conferencias que ha estado a cargo de los señores Tormo, Hernández-Pacheco y Obermaier, acerca del ambiente en que vivieron tan lejanos antepasados, y de sus costumbres y arte; y a ellas seguirán otras, a cargo también de distinguidos conferenciantes, que de seguro interesarán igualmente a las numerosas personas que visitan la Exposición.—RAFAEL CANDEL VILA.

Inauguración de las obras de riego del Guadalquivir. – Nuestros lectores conocen ya el importantísimo proyecto de obras de riego del valle inferior del Guadalquivir, que han de producir considerable aumento de riqueza en una zona de 20000 hectáreas de extensión. (IBÉRICA, Vol. XI, n.º 272, pág. 211).

Estas obras, que se construyen bajo la dirección del ingeniero D. Antonio Hernández, comprenden la presa en el Guadalquivir, terminada en 1918, situada tres kilómetros aguas arriba de Peñaflor; el canal principal, de 83'5 kilómetros de longitud, y los canales de derivación. El canal principal se divide en cuatro trozos, de los que se hallan construídos los dos primeros, de 21 km., que han sido inaugurados solemnemente por S. M. el Rey, el 23 del pasado mayo.

Las obras principales en el curso del canal, desde la presa de toma de aguas en el río, hasta su desagüe, son las siguientes: *Acueducto sobre el río Corbones.* Es de hormigón armado, de 232 m., y se halla constituído por tramos rectos de 4 m. de luz sobre palizadas, y para salvar el río en el estiaje hay un arco de 25 m. de luz. Después de 2 km. de canal se llega al *tubo de la Cascajosa,* enterrado bajo el arroyo de este nombre y trazado en curva: tiene una longitud de 70'65 m. y una anchura máxima de 4'60 m. En esta obra tienen su origen varias acequias, que riegan una zona de más de 2000 hectáreas. A los cinco kilómetros se encuentra el *acueducto de Azanaque,* que es de hormigón armado, y de una longitud de 288 metros en tramos de 4 metros, y desde este lugar hasta la obra de *Agua-Lora* hay próximamente 6'5 km. de canal. La obra de Agua-Lora, de 167 m. de longitud, es sumergible, y está constituída por tres grupos de alcantarillas, para dar desagüe por debajo de ella al arroyo de este nombre, cuando va en aguas normales. Durante las crecidas, sirve de aliviadero y es rebasada por las aguas del arroyo, que pasan por encima. Después de ocho kilómetros de canal, se llega al acueducto de la *segunda Madre-Vieja,* cuya longitud es de 292 metros, y consta de dos partes, una de tramos de cuatro metros sobre palizadas, y otra de tramos de dos metros sobre pilas. Entre este acueducto y el de la *primera Madre-Vieja,* de 170 m. de largo, hay un tramo de canal de dos kilómetros de longitud. Desde este último acueducto hasta el origen del canal hay una longitud algo inferior a ocho km.

El Canal empieza en Palma del Río, donde se halla emplazada la presa de derivación, de 192 metros de longitud y 3 de altura sobre el estiaje; para la cimentación fué necesario llegar en algunos puntos a cerca de 12 metros por debajo del nivel del terreno. Esta presa se prolonga en la margen derecha por un muro de 12 metros de altura sobre ella, continuado en un pedraplén, en una longitud de 220 metros. La obra de toma del canal está situada en la margen izquierda y tiene unos 12 m. de elevación; la entrada del agua se realiza por cuatro portillos de 3 metros de ancho y 2'50 de altura, situados en su parte inferior, cuya apertura se regula por medio de cuatro compuertas de hormigón armado, suspendidas cada una de dos cadenas que se mueven por mecanismos situados en la parte superior de la obra, y junto a esta obra se han construído los portillos de limpia, que son cuatro y se cierran con compuertas de fundición, movidas por un mecanismo desmontable, con lo que se evita pueda averiarse con el choque de los cuerpos flotantes. Las márgenes del río, en las proximidades de la presa, están defendidas con corazas sistema Bianchini, revestidas de hormigón, para evitar la oxidación del material metálico, innovación con la que se ha obtenido excelente resultado.

Algunos propietarios han empezado ya a preparar sus terrenos, para aprovecharse de los considerables beneficios que ha de reportarles el riego de esta extensa comarca.



América

Brasil.—*Los ferrocarriles.*—El desarrollo económico del Brasil, depende en gran parte del de sus medios de transporte, en especial del desarrollo de su red ferroviaria.

Actualmente, las líneas férreas están muy desigualmente repartidas en el territorio de la República. El Estado de Amazonas, que tiene una extensión de 1700000 km.², cuenta solamente con 8 km. de línea férrea; Pará, con una extensión de 1033600 km.², tiene 398 km., y Matto Grosso, cuya extensión es de 1435900 km.², posee 1167 km. En cambio, el Estado de San Pablo, mucho menor que los anteriores, ya que su extensión es de 263900 km.², posee 6617 km. de líneas férreas, por lo cual no es de extrañar que sea uno de los Estados más prósperos de la nación.

En la actualidad, las vías férreas del Brasil tienen una longitud total de 28132 kilómetros, de los que unos 20000 se encuentran en los Estados del Sur, en una área de 1468000 km.². Los Estados del Centro y del Norte, con una área de 7097000 km.² y en los cuales se encuentran algunos de los territorios de mayores recursos naturales, cuentan solamente con unos 8000 km. de ferrocarril. Esta extraordinaria desigualdad en los medios de transporte, puede explicar la diferencia de desarrollo económico entre los Estados del Sur, y los del Centro y Norte del Brasil. Del total de las líneas, 6561 km. se hallan administradas por el Estado, del cual son propiedad; 8811 km. están cedidos por el Gobierno a diversas Compañías; otros 3546 km. lo están con garantía de interés, y 2247 kilómetros, sin esa garantía; y 6941 km. se hallan subvencionadas por el Estado. Sólo 26 km. de líneas férreas son de propiedad particular.

Se ve, por los datos anteriores, que esos 28000 kilómetros de líneas férreas son insuficientes para un territorio de 8565000 km.² de extensión, pero la red ferroviaria va progresando visiblemente en el Brasil. En 1907 existían solamente 15316 km. de ferrocarril, es decir, poco más de la mitad de los que se explotan actualmente. Además, se hallan ahora en construcción 3619 km. de nuevas líneas férreas, y se han realizado algunos trabajos preliminares para construir otros 7247 km.

Aparte de esta extensión de la red ferroviaria, se procura mejorar el material de las líneas existentes. Así, en Río Grande do Sul, que tiene una extensión de 239187 km.², y cuenta con 2785 km. de ferrocarril, propiedad del Estado, se van a adquirir 20 locomotoros tipo Mikado, de la «American Locomotive Company».

En vista de que otras líneas tienen también en proyecto la mejora de su material móvil, es actualmente el Brasil un buen mercado para aquellas Casas que se dedican a la construcción de material ferroviario y de sus anejos, y algunas publicaciones de países industriales las incitan a que acudan a entablar lícita competencia.

Crónica general

Los bosques de Filipinas y la producción de la pasta de papel.—Los recursos de las islas Filipinas desde el punto de vista de la producción de la pasta para papel, han sido objeto de investigaciones especiales por parte de diversos autores, en particular de M. Richmond, cuyo trabajo ha servido de base al de los señores Brown y Fischer, publicado últimamente en el Boletín agrícola del Instituto científico de Saigon.

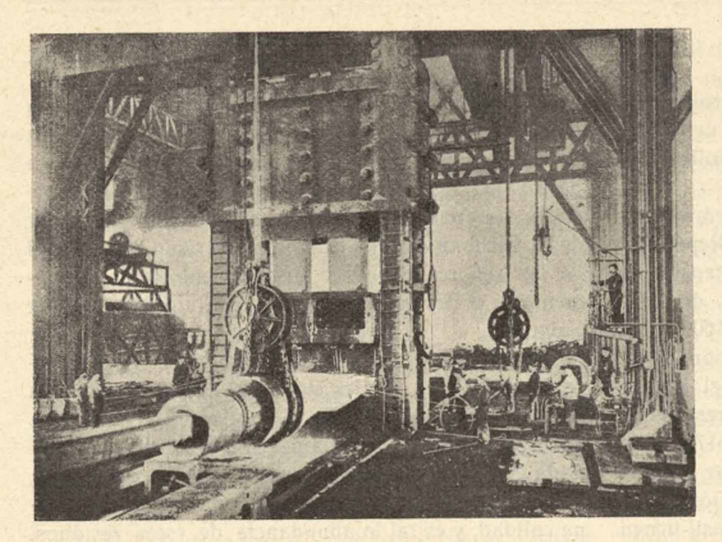
Entre los productos que pueden entrar en la fabricación del papel, pueden citarse el abacá silvestre, la fibra del banano, el sisal *(Musa sinensis)* y la pita silvestre o magüey. Cierta porción de fibras, abandonada en el tallo después del tratamiento del abacá, podría suministrar, según Richmond, un papel de buena calidad, y es tal la abundancia de estos residuos, que en 1917 se exportaron de Filipinas 171148 toneladas.

El cultivo del sisal y de la pita *Agave cantala* aumentan rápidamente, de tal modo, que estas dos plantas textiles constituirán en breve considerables orígenes de primeras materias para fabricar papel.

Entre los productos forestales que es posible utilizar inmediatamente para la preparación de pasta para papel, deben citarse tres plantas: un bambú *(Schizostachyum lumanpao)*, y dos gramináceas: el cogón *(Imperatia exaltata)*, y el talahib *(Saccharum spontaneum)*. El primero, que es un bambú de mediano grosor y poco resistente, cubre vastas extensiones en Filipinas, y una hectárea contiene, poco más o menos, unas 9000 cañas; cada hectárea puede suministrar 17 toneladas de pasta. También podría utilizarse para el mismo objeto el *Bambusa spinosa*, pero esta especie es menos rica en celulosa, y por el blanqueo da una pasta de color amarillo sucio.

En las inmensas praderas que ocupan el 40 % de la superficie del archipiélago, se encuentran principalmente las dos mencionadas gramináceas, cogón y talahib, de 1'50 m. y 3 metros de altura respectivamente, que pueden dar, según Richmond, excelente papel; y, por último, el archipiélago filipino contiene en abundancia diversas especies de palmeras y cocoteros, que también podrían emplearse en la fabricación del papel.

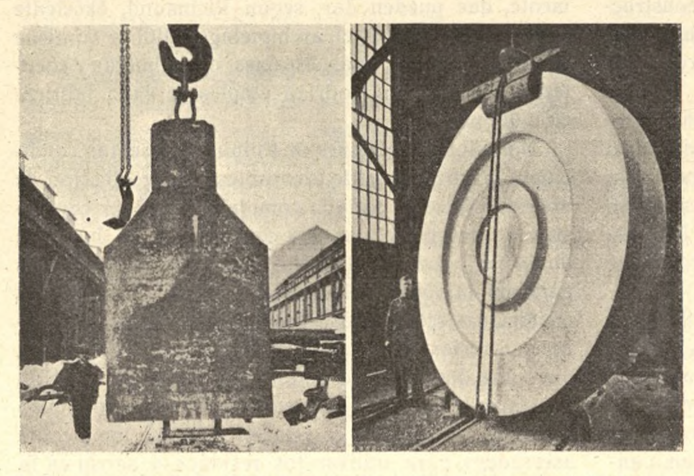
No todos los bosques de Filipinas presentan condiciones particularmente favorables a la recolección de materias leñosas, dada la complejidad de su composición; pero en algunos esta composición es bastante uniforme, y comprende suficiente número de árboles para que la pulpa de la madera pueda recogerse en condiciones económicas. Sin embargo, como las maderas de estos bosques suelen alcanzar un precio tal, que fuera desventajoso emplearlas en la fabricación de pasta de papel, el procedimiento más económico consistiría en ponerse en relación con un importante aserradero, para utilizar los residuos y serrín en la fabricación del papel.



Forja del lingote para la masa estabilizadora del giróscopo

El giróscopo, como estabilizador de los buques. —El problema de encontrar un estabilizador automático para los buques, había atraído desde hace ya mucho tiempo, la atención de los constructores navales, pero todas las soluciones que se pretendía darle eran en sumo grado deficientes. Así, hace unos cuarenta años, los ingleses y los alemanes pensaron utilizar grandes depósitos de agua dispuestos en el interior del buque, para contrarrestar el balanceo de éste, y hasta llegaron a instalarse esos depósitos en dos buques de guerra. Más tarde, también se trató de utilizar esta idea en Norteamérica, pero los resultados dejaron mucho que desear.

Otro intento para resolver satisfactoriamente este problema, fué realizado en Inglaterra por Sir John Thornycroft, quien ideó la colocación en la bodega del buque, de un péndulo horizontal muy pesado, movido hidráulicamente, pero el aparato, que teóricamente parecía había de dar muy buen resultado, fué inaceptable en la práctica, entre otros motivos por su excesivo peso.



El lingote de 110 ton. del cual procede la rueda estabilizadora de 44'63 ton.

Otra solución del problema, que se ha ensayado al parecer con muy buen éxito, consiste en el uso del giróscopo, aparato que tantas y tan diversas aplicaciones ha recibido, y de cuyas pruebas como estabilizador dimos ya cuenta en esta Revista (Vol. V, n.° 120, pág. 248). Los resultados obtenidos han hecho que la casa constructora de esos aparatos, la *Sperry Gyroscope Company*, de Londres, haya instalado ya algunos en buques de gran tonelaje.

El giróscopo, de cuyas fases de construcción dan idea los adjuntos grabados, está destinado al trasatlántico norteamericano *Huron*, que es el *Friedrich der Grosse*, de 18000 toneladas de desplazamiento, antes perteneciente a la marina mercante alemana. El disco rotatorio tiene un diámetro de 3'95 metros, 0'56 m. de espesor en los bordes, y pesa unas 45 toneladas. El giróscopo completo consta de dos de estos discos.

La misma Compañía tiene actualmente ocho giróscopos en construcción; uno para un crucero de 10000 toneladas, de la Marina Imperial Japonesa; dos para dos vapores destinados a viajes entre Inglaterra y Francia; tres para yates; uno para un destroyer norteamericano, y otro para un buque explorador de la marina italiana.

Según noticia que publica *Engineering*, de 6 del pasado mayo, un Comité nombrado por el departamento de Marina de los Estados Unidos de N. A., para investigar el resultado que produce la instalación de semejantes estabilizadores en los buques, ha emitido recientemente su opinión, en el sentido de que debe dotarse de giróscopos a todos los buques de guerra, por cuanto con su uso se logra anular casi completamente el balanceo de los barcos, que no llegan a separarse más de dos grados de la vertical.

El coste del aparato queda compensado con creces en los barcos mercantes, por la mayor velocidad que pueden alcanzar en mar gruesa; y en los de guerra, además, por la mayor seguridad en la puntería, condición tan importante en los combates navales.

La ascensión al Everest.—Nuestros lectores tienen ya noticia del atrevido proyecto de escalar el elevadísimo monte Everest, de la cordillera del Himalaya, cuya cumbre no ha pisado todavía la planta humana.

La expedición, dividida en dos grupos, salió de Darjiling (India inglesa) el 18 y el 19 del pasado mayo. El cuerpo expedicionario se compone del director, coronel H. Bury; los alpinistas Raeburn, Kellas, Malory y Bullock; los señores Wollaston, naturalista, y Heron, geólogo; el co-



mandante Morshead y el capitán Wheeler, encargados de los trabajos topográficos. El comandante Morshead salió de Darjiling el 18 de mayo, con dos ayudantes y cincuenta hombres para el transporte de la impedimenta, en dirección al Valle de Tista, con objeto de efectuar las convenientes correcciones en algunos mapas de la región de Sikkim, y el 1.º de este mes ha debido encontrarse en Khamba Dzong con el grupo principal de la expedición.

Este grupo lleva 100 mulas de transporte, cuyos conductores proceden de las regiones montañosas, y están acostumbrados a largas marchas y difíciles ascensiones. Además se compone de 40 hombres, casi todos naturales de localidades del S y SE del Everest, ágiles trepadores, algunos de los cuales formaron parte de la expedición dirigida por el doctor Kellas. La expedición dispone de un completo equipo fotográfico, con cámaras arregladas para trabajos de telefotografía; además todo lo necesario para que el revelado y fijado de las placas y películas pueda hacerse inmediatamente. El jefe de la expedición ha recibido toda clase de facilidades por parte del Gobierno de la India, de las compañías de ferrocarriles y de las autoridades de los sitios que van recorriendo los expedicionarios.

Centenario de la «Sociedad de Geografía» de Francia. — El 19 de julio de 1821, varias personas «celosas de contribuir con sus esfuerzos reunidos, al progreso de la Geografía, resolvieron crear una Sociedad de Geografía, y cinco de ellas quedaron encargadas de presentar un proyecto de reglamento.» Tales son las palabras que constan en el acta de la primera sesión celebrada por la Sociedad de Geografía de Francia.

Estos cinco fundadores fueron Barbié du Bocage, autor del «Atlas du voyage du jeune Anacharsis»; Jomard, creador del depósito de mapas de la Biblioteca Nacional de París; el sabio orientalista Langlès; el famoso geógrafo Malte-Brun, y el reputado entomólogo y geógrafo Walckenaer.

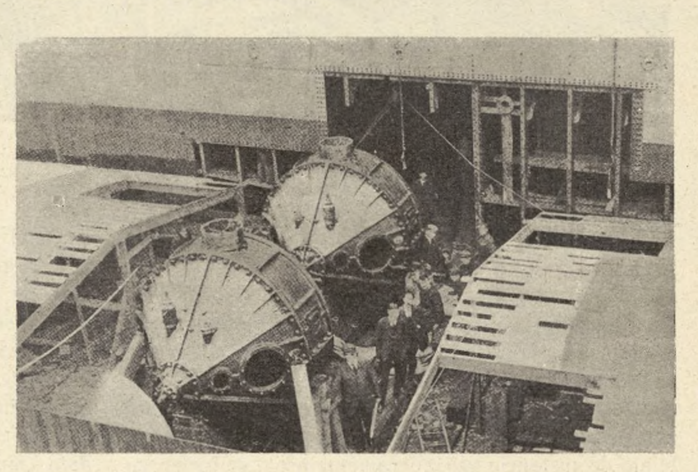
Redactado el reglamento el 1.º del siguiente octubre, y definitivamente aprobado el 1.º de noviembre, se reunieron por primera vez en la Casa-Ayuntamiento de París los 217 socios fundadores; el 20 de diciembre se inauguraron las sesiones quincenales de la Sociedad, y empezó la publicación del *Boletín*, que no se ha interrumpido hasta la fecha.

En 1827, el número de miembros de la Sociedad era de 378, y la biblioteca poseía 345 volúmenes y 60 atlas. Actualmente, el número de socios excede de 2000, y los documentos de la biblioteca pasan de 150000.

Las exploraciones y viajes importantes realizados bajo la protección de la Sociedad son numerosos, y entre ellos pueden citarse el de Caillé a Tumbuctú (para el cual se había destinado una recompensa de 10000 francos); los de los hermanos Abladie a la Alta Etiopía; de Duveyrier al país de los Tuaregs; de Bizemont al África Ecuatorial; de Charcot a las regiones antárticas; de Pavie a la Indo-China, etc.

En el *Boletín* se ha publicado la relación de los principales descubrimientos geográficos realizados durante un siglo, tales como, la descripción del descubrimiento de la desembocadura del Niger; los viajes de Dumont d'Urville a los archipiélagos del Pacífico y a las regiones antárticas, costas de Australia y Estrecho de Torres, que se efectuaron todos desde 1830 a 1840, época muy floreciente para la ciencia geográfica.

La producción mundial de petróleo bruto.— Según los datos que publicó el *Geological Survey*, de Washington, la producción mundial de petróleo bruto en 1913, fué de 381508916 barriles americanos, de 151'40 litros cada uno.

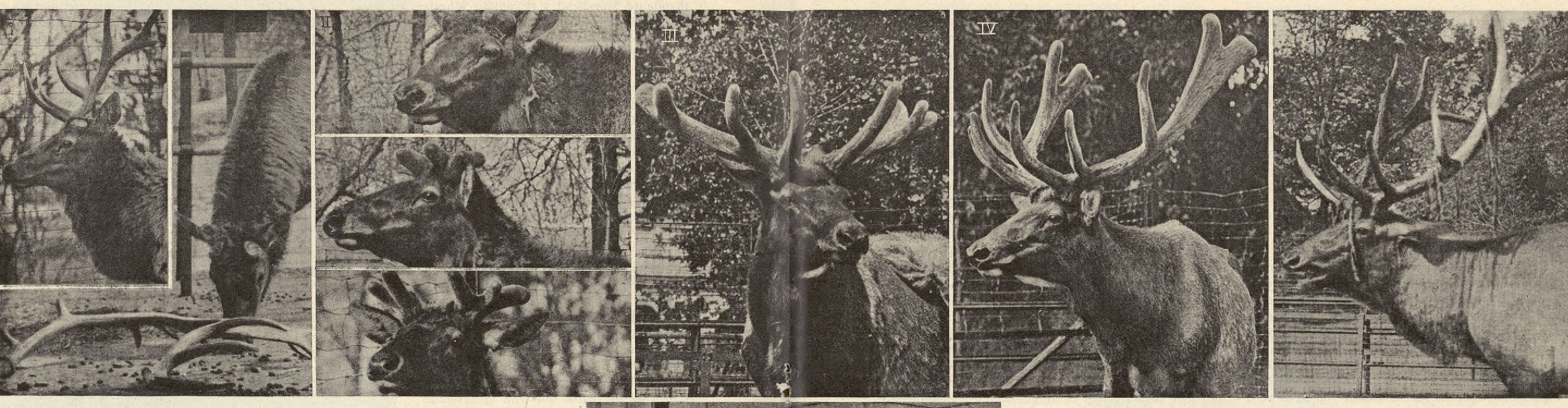


Instalación del giróscopo estabilizador en el buque *Henderson*

A este total, contribuyeron los Estados Unidos de N. A. con 248446230 barriles; Rusia con 60935480; México con 25696291; Rumanía con 13554768; las Indias holandesas con 11966857; Galitzia con 7818130; India inglesa con 7500000; Japón con 1942009; Perú con 1857335, y otros países con una cantidad en conjunto de 517616 barriles.

La producción de 1920, según el *American Production Institute*, ha sido de 668474000 barriles, o sea casi el doble que antes de la guerra, a pesar de que en algunos países, como Rusia y Rumanía haya disminuído hasta la mitad; pero, en cambio México ha pasado de 25700000 barriles, en números redondos, a 160000000, es decir, la producción se ha hecho más de seis veces mayor. La producción de los Estados Unidos de N. A. ha aumentado en 200 millones de barriles, ya que en 1920 ha sido de 448402000.

En la estadística de 1920 figuran algunos países, como la Argentina, con 1367000 barriles; Francia, con 700000, etc.



I. Caída de la cornamenta - II. Fases de la renovación - II. Rápido crecimiento

IV. Las nuevas astas casi completas - V. La última fase de la renovación

Los cuernos de los Cérvidos.—La cornamenta de los mamíferos *Artiodáctilos* de la familia de los *Cérvidos*, que, excepto en los renos, está restringida a los machos, varía mucho de forma y dimensiones según las especies, y ofrece la notable particularidad de que se desprende y se renueva anualmente. El rápido crecimiento de estos apéndices frontales llama sobremanera la atención, ya que es un caso único de que un tejido de sustancia verdaderamente ósea, se forme en tiempo sobremanera corto, y algunos naturalistas como Buffon, consideraban esos apéndices como productos semejantes a una ramificación vegetal.

Para estudiar el proceso de la renovación de las astas en estos animales, ha servido de mucho el estado de semidomesticación en que se tienen algunos ejemplares del ciervo americano o *Wapiti* en el Parque Zoológico de Nueva York, donde Mr. Elmer Sanborn, a cuyo cargo está la sección fotográfica de este Centro científico, ha obtenido una serie de notables fotografías, que representan las diversas fases del crecimiento de las astas en un ciervo, y que por primera vez se han publicado en el *Natural History*, órgano del *American Museum*, y son las mismas que, reproducidas de dicha revista, acompañan esta nota.

El ciervo americano se ha extinguido en cerca de las nueve décimas partes de las comarcas en que se le encontraba hace cosa de un siglo, siendo, con el del búfalo americano, un ejemplo notable de la casi desaparición de una especie zoológica. El último de ellos matado en Pennsylvania, lo fué en 1869, y en Illinois no se han visto ejemplares de esta especie desde 1820. Entre el Mississipi y las Montañas Roqueñas, donde la expedición de Lewis y Clark encontró numerosos rebaños, ha desaparecido casi por completo desde el último tercio del pasado siglo, y los ejemplares supervivientes de esta especie se encuentran en una área muy limitada de dichas montañas. Los naturalistas a cuyo cargo se encuentra la conservación del Parque Nacional de Yellowstone, dicen que el número de cabezas que en verano acuden a pastar en aquellas regiones, y que se decía era de más de 45000, no llega sino a 25000.

En algunas comarcas se conoce que antes existían en cantidad considerable, por el gran número de astas, desprendidas de las cabezas de estos ciervos, que se encuentran en el suelo; así por ejemplo, se cita la finca perteneciente a Teodoro Roosevelt, situada en el pequeño Missouri, y a la que su propietario llamaba *The Elkhorn* (Cuerno de Ciervo), por el gran número de estos apéndices que se descubren en dicha finca y sus alrededores.



VI. Desarrollo completo de la nueva cornamenta del «Wapiti»

Las astas de los ciervos están constituídas por tejido óseo, que no recibe riego sanguíneo, excepto en su base, donde se hallan unidas a un pedicelo. La sangre de los vasos, que penetra en una porción discoidal situada entre el tejido viviente y el pedicelo, va siendo reabsorbida en el espacio de algunas semanas, y con ella los elementos minerales, quedando una capa tan porosa y frágil que quita toda consistencia al hueso. Entonces las astas caen por su propio peso, y el animal suele contribuir a su caída, rozándolas contra los árboles o rocas. Inmediatamente la membrana o periostio que cubre los lados del pedicelo, crece hasta cubrir la parte rota y convertirla en una prominencia blanda, gruesa y de color oscuro, recubierta por una fina vellosidad, en donde una abundante nutrición producida por el riego sanguíneo, hace brotar de nuevo el asta. En los individuos jóvenes se ven dos salientes del hueso frontal que se desarrollan en cuernos irregulares, de forma cónica, que caen al finalizar el segundo año de existencia del animal: el cuerno que se forma al tercer año es mucho más completo y presenta mogotes bifurcados, en el extremo de los cuales se coloca otra rama durante el año siguiente, de modo que el animal presenta tres bifurcaciones. En muchas especies el desarrollo de la cornamenta no pasa de este grado, pero en otros el asta aumenta de un modo notable, a causa del aumento de número de ramas. El momento en que el nuevo cuerno se halla por completo desarrollado coincide con la época del calor. La época de la caída de la cornamenta es a últimos de invierno o principios de primavera.

El *Cervus canadensis* o *Wapiti* es el mayor cérvido viviente, puesto que llega a alcanzar 2'60 metros de longitud, 1'60 de alzada hasta la cruz, y 350 kilogramos de peso. Sus cuernos, muy largos, tienen hasta 1'60 m. de longitud. Sus costumbres son muy semejantes a las del ciervo de Europa, al que se parece también en su aspecto y sus formas generales.

No deja de ser notable—dice—Brehm—que el ciervo reproduzca las astas en la misma forma y posición que las del año anterior: si éstas eran estrechas o anchas, dirigidas hacia adelante o hacia atrás, adquieren las sucesivas análogos caracteres. Algunos cazadores afirman que estas particularidades de las astas se reproducen por herencia, durante varias generaciones, por lo cual puede conocerse a los individuos de ciertas familias que habitan en determinados parajes.

PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES PARA CONCENTRAR SOLUCIONES ACUOSAS

Recientemente se han presentado en el mercado español unos nuevos evaporadores, que por la curiosidad de los principios en que se fundan, he creído sería de interes darlos a conocer, utilizando al efecto las páginas de Ibérica, tan solícita siempre en acoger las aplicaciones de las ciencias a la industria.

Para facilitar la inteligencia de los nuevos aparatos, a los lectores no iniciados en materia de evaporación, creo necesario exponer algunos antecedentes y consignar algunos principios de carácter general relacionados con esta cuestión.

La concentración de soluciones se efectúa siempre evaporando el disolvente mediante la ebullición. En un principio, y aun hoy día en diversidad de instalaciones rudimentarias, se pierde en su totalidad el vapor de ebullición desprendido, bien dejándolo escapar a la atmósfera sin utilidad alguna, o bien condensándolo con objeto de producir cierto vacío en el aparato evaporatorio; con ello no sólo se desperdicia el vapor, sino también fuerza motriz y agua de refrigeración.

Se comprende fácilmente que los industriales se hayan preocupado en buscar los medios conducentes para sacar alguna utilidad de las enormes cantidades de vapor que se escapan de sus aparatos de concentración, pues rara es la industria de carácter químico que, en mayor o menor escala, no necesite evaporar agua para concentrar sus soluciones; y de algunas, como la azucarera, puede decirse que no son más que industrias de evaporación. En aquélla, particularmente, se aprovechaba ya una parte del vapor en recalentar los jugos durante el curso de fabricación; pero este aprovechamiento, aunque estimable, no era suficiente para obtener un buen rendimiento en los aparatos de evaporación. Se hacía preciso para ello llegar a utilizar el propio vapor de ebullición en evaporar cantidades nuevas de líquido, procurando así en lo posible, cerrar el ciclo térmico.

La idea era tan halagadora como difícil el problema; pero no constituía éste una barrera infranqueable para la inteligencia humana, creadora, como reflejo de quien procede, de sorprendentes innovaciones y aplicaciones industriales cada día más maravillosas.

Prescindamos de los aparatos evaporatorios de fuego directo, pues por su deficiente rendimiento no merecen ser tenidos en cuenta; ocupémonos tan sólo en los que son calentados con vapor. Imagínese una superficie de calefacción cualquiera, al través de la cual se verifique un intercambio de calorías entre el vapor que calienta y el líquido que trata de concentrarse; como, por ejemplo, un serpentín sumergido en un baño. La temperatura a la cual se desprende el vapor de este último, es la que corresponde al punto de ebullición del líquido en tratamiento, el cual se eleva a medida que aumenta su grado de concentración. Para provocar y mantener la ebullición, es necesario que la temperatura del vapor empleado en la calefacción sea superior a la máxima de ebullición del líquido. La diferencia entre ambas temperaturas deberá ser mayor o menor según la clase de aparato que se emplee y grado de concentración del líquido, o dicho en otros términos, es función de ambos factores; pero siempre se verificará que la temperatura del vapor desprendido al hervir el líquido es inferior, en algunos grados, al del vapor empleado en la calefacción.

La primera solución en que se pensó para alcanzar el ideal antes indicado, y de esto hace ya cerca de un siglo, consistió en elevar la temperatura del vapor de escape por medio de la compresión *adiabática* del mismo (1). Para esto se pusieron en práctica dos procedimientos: el de un inyector de vapor (Pelletan en 1838), que utilizaba la energía de un chorro de vapor vivo para efectuar la compresión; y el de un compresor mecánico de pistón (Rittinger en 1855 y Piccard en 1875).

El primer procedimiento fracasó, por no conseguirse un buen rendimiento dinámico con los dispositivos adoptados, y el segundo se ha ido perfeccionando a medida que la Mecánica ha producido aparatos más racionales que las máquinas de pistón, llegando hasta el turbo-compresor y compresores rotativos movidos eléctricamente. Pero a pesar de ello, el compresor mecánico de vapor no se ha generalizado, por requerir un gran consumo de fuerza, lo cual le hace sólo aplicable a instalaciones en donde se disponga de fuerza motriz muy barata.

En este estado las cosas, apareció la idea, verdaderamente genial, del múltiple efecto; pareció resuelto el problema, y fué universalmente adoptado. Varias calderas evaporatorias colocadas en serie (fig. 1), en las cuales, el vapor desprendido de la primera se emplea en calentar la segunda, el de ésta en la tercera y así sucesivamente hasta llegar a la última, que descarga su vapor en un condensador. Esto es lo que constituye un aparato de múltiple efecto reducido a sus líneas esquemáticas. De este modo cada kilogramo de vapor con que se alimenta el primer cuerpo podrá evaporar, teóricamente, tantos kilogramos de agua como sea el número de cuerpos de caldera de que se compone el aparato; de esta propiedad, se deriva el nombre de *múltiple efecto*. Para que esto suceda, es necesario que la temperatura de ebullición en cada cuerpo de caldera descienda hasta ser infe-

(1) En Termodinámica denomínanse compresión y expansión *adiabáticas* las que se realizan sin que el gas sometido a ellas reciba calor de fuera; en el primer caso su temperatura aumenta, y en el segundo disminuye.

rior al del vapor con que es calentado; y esto sólo puede conseguirse disminuyendo la presión en las cámaras de evaporación, a medida que el vapor se aleja del primer cuerpo. Esto obliga a trabajar en los últimos cuerpos con presiones inferiores a la atmosférica, y para conseguirlo, se usa un condensador ordinario que reduce la presión.

Reflexionando sobre este sistema, podría alguien imaginarse que el número de efectos, o sea kilogramos de agua evaporada por kilogramo de vapor consumido, puede ser indefinido, aumentando el número de calderas; pero en la práctica sólo pueden intercalarse 6 cuerpos como máximo, y rara es la vez que se sobrepasa el número de 4 efectos. Porque la presión en el primer cuerpo no puede ser muy superior a la atmosférica sin acarrear graves inconvenientes, y la depresión del último está fijada por el vacío máximo que puede determinar un buen condensador. Como la caída total hay que distribuirla entre el número de aparatos intercalados, estando aquélla limitada por las dos presiones extremas, lo estará también el número de efectos parciales, que en la práctica no puede ser mayor del que acabamos de indicar.

Fig. 1.

Condensador — 3.er Cuerpo P-0^k200 (60°) — 2.º Cuerpo P-0^k700 (90°) — 1.er Cuerpo P-1^k033 (100°) — P-0^k700 — P-1^k033 — P-1^k300 — Tanque de alimentación — Vapor vivo á 9 Kgs.

En la mayor parte de las instalaciones, el destino del vapor producido en las calderas, no es sólo la alimentación de los aparatos evaporatorios, sino que por el contrario, se necesita con frecuencia consumir grandes cantidades en la producción de fuerza motriz. Para esto último es preciso que el timbre de los generadores de vapor sea elevado, y en cambio, los aparatos de evaporación no pueden trabajar a altas presiones. Esta especie de antagonismo es causa de que en las instalaciones de concentración de líquidos industriales se pierda toda la energía almacenada en el vapor, al descender la presión de éste desde la de régimen del generador hasta la del aparato evaporatorio.

Un ejemplo pondrá de manifiesto la importancia de esta pérdida. Un kilogramo de vapor al expansionarse desde la presión de 7 atmósferas a la de 1 273 kilogramos, pierde 68'32 calorías, las cuales, si el vapor obrase sobre los álabes de una turbina, desarrollarían un trabajo mecánico de 29 000 kgm., que en una hora exigen una potencia de:

$$\frac{68'32}{635} = 0'1075 \text{ HP.}$$

En una fábrica que consumiese en el evaporador 5000 kilogramos de vapor por hora (consumo bastante corriente), esta pérdida equivaldría a la de un motor de 537'50 HP.

Los ingenieros franceses señores Prache y Bouillon, han conseguido con buen éxito utilizar esta energía latente, que existe en toda instalación, para comprimir el vapor desprendido del líquido en ebullición y volverlo a utilizar como vapor de calefacción en la evaporación de nuevas cantidades de líquido, dando con ello un paso de gigante en materia de evaporación, porque consiguieron resolver el problema que desde larga fecha se venía persiguiendo, de aplicar, práctica y económicamente, el principio de la compresión del vapor de ebullición a la evaporación de líquidos industriales. Adoptaron para ello un aparato que designaron con el nombre de *termocompresor*, el funcionamiento del cual estaba basado en el mismo principio del inyector de Pelletan, pero en el cual se corregían muy acertadamente todos los inconvenientes que aquel aparato presentaba.

En la figura 2 representamos un termocompresor aplicado a una caldera evaporatoria cualquiera. El vapor procedente del generador *E*, al expansionarse en el interior del termocompresor, absorbe de la cámara de ebullición cierto peso del vapor formado varias veces igual al suyo, y comprimiéndolo eleva su temperatura; se forma así una mezcla con ambos vapores, la presión de la cual es superior a la del vapor aspirado. Esta mezcla se inyecta en la cámara de calefacción *G*, para vaporizar nuevas cantidades de líquido. Se comprende fácilmente que todo el vapor comprimido es vapor recuperado y representa un cierto peso de agua evaporada gratuitamente.

Para fijar las ideas sobre este punto, consideremos el mismo vapor del ejemplo anterior. Admitamos que el líquido en tratamiento hierva a 100° y que la caldera evaporatoria esté calentada a 106°. Hemos visto anteriormente que un kilogramo de vapor a 7 atmósferas al expansionarse hasta la de 1 273 kilogramos (106°), permite recuperar un trabajo mecánico equivalente a 68'32 calorías. Para comprimir un kilogramo de vapor saturado desde la presión de 1 043 kilogramos, correspondientes a 100°, hasta la de 1 273 kilogramos, correspondiente a 106°, nos enseña la Termodinámica que hay que consumir un trabajo

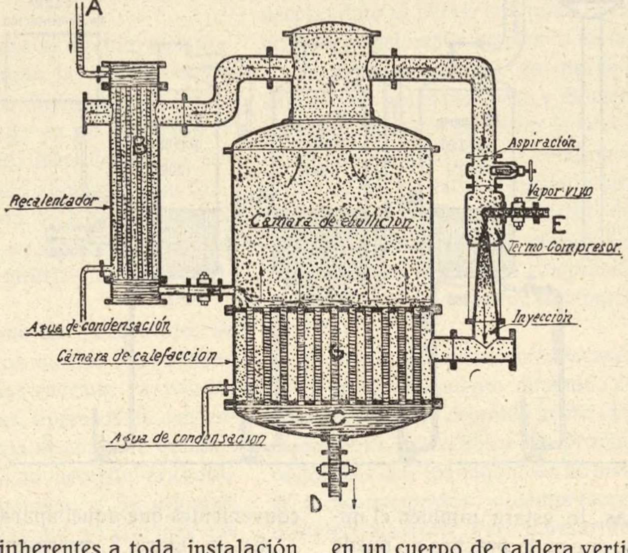
equivalente a 8'47 calorías. Luego, cada kilogramo de vapor vivo que se expansiona en el termocompresor, aspirará de la cámara de ebullición un peso de vapor a 100°, de:

$$\frac{68'32}{8'47} = 8'06 \text{ kilogramos}$$

y lo inyectará, mezclándose con él en la cámara de calefacción, el cual recibirá por este hecho, un peso suplementario de vapor a la temperatura de 106° igual a:

$$8'06 + 1 = 9'06 \text{ kilogramos.}$$

Este vapor se condensará en su totalidad evaporando aproximadamente 9'06 kilogramos de agua, los cuales darán 9'06 kilogramos de vapor vivo a 100°, de los que 8'06, serán tomados de nuevo por el termocompresor, continuando así las sucesivas evoluciones del ciclo.



De este cálculo se desprende que en una caldera evaporatoria dotada de termocompresor, pueden evaporarse teóricamente 9 kilogramos de agua por kilogramo de vapor consumido. En la práctica no se alcanza esta cifra, por las pérdidas inherentes a toda instalación industrial.

El rendimiento de este ingenioso aparato depende de la presión del vapor con que es alimentado, y de la diferencia térmica que exista entre el flúido que calienta y el flúido calentado. Con vapor a 15 atmósferas y diferencia térmica de 4°, se llegan a evaporar con este aparato 5 kilogramos de agua por kilogramo de vapor consumido, en un solo cuerpo de caldera.

La importancia de la innovación que en los aparatos ordinarios introduce, salta a la vista con sólo tener en cuenta que en una caldera evaporatoria de cualquier sistema, desprovista de este aparato, no puede evaporarse más de 0'9 kilogramos de agua por kilogramo de vapor consumido, utilizando un solo cuerpo de caldera. Si adicionamos un termocompresor a un aparato de múltiple efecto, el número de éstos aumenta considerablemente sin necesidad de variar las presiones extremas, y como esto se traduce en una economía de vapor y por consecuencia de carbón, podrá juzgarse fácilmente la trascendencia de este invento.

El siguiente estado comparativo lo pone de relieve:

Peso de agua evaporada por 1 kg. de carbón quemado en las calderas

Evaporación a:	Procedimiento ordinario	Con termocompresor
Séxtuplo efecto	45,00 kg.	60,00 kg.
Quíntuplo »	37,50 »	52,50 »
Cuádruple »	30,00 »	45,00 »
Triple »	22,50 »	37,50 »
Doble »	15,00 »	30,00 »
Simple »	7,5 »	22,50 »

Este aparato requería como complemento una caldera evaporatoria que permitiese aprovechar todo el rendimiento de que es capaz el citado aparato, y que al propio tiempo resolviera de una manera completa el problema de concentración de soluciones, subsanando todos los inconvenientes que presentan los aparatos ordinariamente usados, tales como el peligro de incrustaciones, la necesidad de trabajar con vacío, exigir grandes descensos de temperatura, etc.

No pasó inadvertida esta necesidad a los señores Prache y Bouillon, e idearon, para satisfacerla, un tipo de caldera cuyo diseño no puede ser más acertado. La representamos en la figura 3. Consiste en un cuerpo de caldera vertical *C*, que lleva en su interior un haz tubular mandrinado a dos placas tubulares que forman el cierre del cuerpo de caldera, junto con una envoltura cilíndrica hecha generalmente de plancha de acero. El líquido que deba concentrarse, circula por el interior de los tubos, y el vapor de calefacción por el exterior de los mismos, envolviéndolos por completo. Ambos flúidos circulan en sentido inverso, de modo que el intercambio de calorías es metódico.

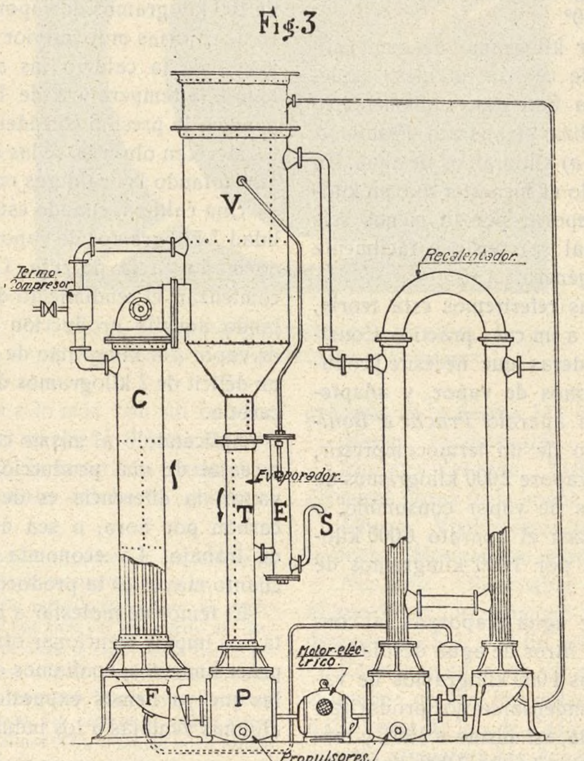
La circulación del líquido es mantenida de modo muy vivo por la acción de un propulsor mecánico de rueda helicoidal, colocado en la parte *P* inferior del aparato. En la parte superior de la cámara de calefacción, existe un codo director que sirve para conducir el líquido en ebullición y vapor desprendido a un recipiente cilíndrido *V*, llamado vaso de seguridad, en el cual tiene lugar la separación del líquido hirviente del vapor que del mismo se desprende.

El líquido, libre ya del vapor correspondiente al agua evaporada a su paso por el cuerpo de caldera, desciende por el tubo *T*, hasta el recipiente *P* del propulsor, para ser sometido de nuevo a la acción de éste que lo impulsará por los conductos *F*, a la cámara de calefacción *C*, en donde se evaporará otra cier

ta cantidad de agua. El líquido, a medida que va adquiriendo consistencia, va pasando al evacuador *E*, y cuando adquiere cierto nivel, determinado por el grado de concentración que se desee, sale a borbotones por el sifón *S*. Aumentando más o menos el nivel del líquido en el aparato, mediante la regulación del nivel en el evacuador y regulando la alimentación en el evaporador, se consigue llevar el líquido al grado de concentración que se desee.

El vapor acumulado en el vaso de seguridad *V*, es absorbido, en su casi totalidad, por el termocompresor, e inyectado, después de comprimido, en la cámara de calefacción *C*, en donde se condensa, determinando la evaporación de un peso sensiblemente igual de agua. El resto del vapor va a alimentar el recalentador, en donde la temperatura del líquido se eleva hasta las proximidades del punto de ebullición. Este recalentamiento previo es necesario para conseguir del aparato su rendimiento máximo.

El aparato recalentador está formado por dos haces tubulares verticales, encerrados dentro de dos tubos cilíndricos unidos por su parte superior por un codo de circulación. En la base del aparato se halla instalado un segundo propulsor, para activar la circulación del líquido por el interior del recalentador.



El vapor condensado, tanto en el evaporador como en el recalentador, sale de dichos aparatos bajo la forma de agua destilada a 100°, la cual tiene aplicación en multitud de casos, y cuando no, sirve al menos para alimentar los generadores de vapor, suprimiendo de hecho en ellos todas las incrustaciones que de ordinario se producen cuando son alimentados con aguas sin depurar. No todo el vapor que penetra en el recalentador se condensa, sino que, en la mayoría de los casos, existe un sobrante que se escapa del aparato a la presión atmosférica, el que puede ser empleado en recalefacciones diversas.

La rápida circulación del líquido bajo la acción del propulsor, es causa de dos efectos a cual más interesantes:

1.° Las sales precipitadas durante el curso de la concentración son arrastradas por el líquido a causa de la gran velocidad de circulación, impidiendo que se adhieran a las paredes, antes por el contrario, ejercen sobre éstas un débil frotamiento que contribuye a mantener las superficies de caldeo constantemente limpias.

Lo mismo sucede con los lodos e impurezas que el agua o líquido contenga, pues todo ello, en forma tumultuosa, es obligado a circular por el líquido en ebullición y no puede depositarse en parte alguna del aparato, salvo en las cámaras dispuestas al efecto, donde por amortiguarse la velocidad del líquido, van depositándose.

Por estas razones a estos aparatos se les llama de *desincrustación automática*.

2.° Conocido es que el coeficiente de evaporación aumenta con la velocidad con que circula el líquido por el interior del evaporador, y como en el que estudiamos, esta velocidad es la máxima alcanzada en aparatos evaporatorios, dicho se está que su coeficiente de evaporación es también el máximo. Esto trae como consecuencia, el que estos aparatos puedan trabajar con caídas muy débiles de temperatura, incluso hasta de 2°, lo cual es de gran importancia cuando se desea aumentar el número de efectos intercalados entre dos presiones extremas.

Lo que acabamos de exponer es suficiente para hacer ver el gran número de aplicaciones de estos aparatos, pero sobre todas descuella una de interés tan primordial que no resistimos a la tentación de hacer mención especial de ella en este artículo. Nos referimos a la alimentación de los generadores de vapor con agua destilada, sin aumentar el consumo de combustible.

Conocidas son generalmente las molestias y gastos que en toda instalación térmica producen las incrustaciones en las calderas de vapor, y reconocido es también por todos los técnicos, que no existe depurador químico alguno capaz de evitarlas por completo, y que el único medio para conseguirlo es el de alimentar dichas calderas con agua destilada.

Ahora bien, producir el agua destilada era una cosa cara, y se prefería hacer el gasto de las limpiezas periódicas de las calderas, renovación de tubos y reposición de planchas al cabo de algún tiempo. Con los aparatos que describimos, la producción del agua destilada se hace de un modo enteramente gratuito,

salvo el interés y amortización del capital empleado en la instalación. El principio en que se funda no puede ser más sencillo.

A igualdad de las demás circunstancias, la cantidad de agua que puede evaporar un kilogramo de carbón quemado en la parrilla de un generador, depende de la temperatura del agua de alimentación. Así por ejemplo: si suponemos una caldera alimentada con agua fría que vaporice *A* kilogramos de agua cuando se le alimenta con agua a 15°, esta misma caldera producirá $A + a$ kg. de agua si la alimentamos con agua caliente a 100°.

La caldera dará así por kilogramo de combustible y con el mismo gasto de carbón, un peso suplementario de vapor igual a *a*. Este peso suplementario de vapor *a* es el que utiliza el aparato *Prache & Bouillon* para destilar $(A+a)$ kilogramos de agua. En la práctica, para conseguirlo es menester que un kilogramo de vapor pueda evaporar por lo menos seis kilogramos de agua, lo cual se consigue fácilmente en una instalación de este género.

Para mejor fijar las ideas referiremos esta teoría, tan someramente expuesta, a un caso práctico. Consideremos una batería de calderas que necesite producir por hora 6000 kilogramos de vapor, y adaptemos a dicha instalación un aparato *Prache & Bouillon* de triple efecto, dotado de un termocompresor, que en cada uno de ellos evapore 2000 kilogramos de agua por 1000 kilogramos de vapor consumido, o sea que en total nos produzca el aparato 6000 kilogramos de agua evaporada por 1000 kilogramos de vapor consumido.

Los 6000 kilogramos de agua evaporada, al condensarse producirán 6000 litros de agua destilada a la temperatura de 100°; y los 1000 kilogramos de vapor de alimentación, al condensarse nos producirán 1000 litros de agua destilada, así mismo a 100°, y tendremos en total una producción de 7000 litros de agua destilada a 100°. Estos 7000 litros al introducirse en la caldera, proporcionarán a la misma:

$$7000\ (100° - 15°) = 595000 \text{ calorías}$$

Si suponemos que trabajamos con vapor vivo a 12 kilogramos, el calor de vaporización de este vapor, sabido es que representa 663 calorías por kilogramo de vapor, por lo tanto, las que hemos introducido en la caldera determinarán un exceso de producción en la misma de:

$$\frac{595000}{663} = 900 \text{ kilogramos de vapor, aproximadamente}$$

Como los que necesitamos para producir la evaporación son 1000 kilogramos, tendremos un déficit de 100 kilogramos de vapor, que representa un número de calorías muy inferior al que se pierden extrayendo de la caldera las aguas sucias cargadas de lodo a la temperatura de 180°, que es la que corresponde a la presión considerada.

Merecen observarse las economías que se obtienen alimentando las calderas con agua destilada.

Una caldera, cuando está limpia, produce con facilidad 7 kilogramos de vapor por kilogramo de carbón quemado en la parrilla. Cuando las incrustaciones comienzan, el rendimiento desciende rápidamente, bajando aquella producción hasta la de 5 kilogramos de vapor por kilogramo de carbón, es decir, que hay un déficit de 2 kilogramos de vapor por kilogramo de carbón.

Aplicándolo al mismo caso citado anteriormente, o sea al de una producción de 6000 kilogramos de vapor, la diferencia es de unos 300 kilogramos de carbón por hora, o sea de 3 toneladas en 10 horas de trabajo. La economía es tanto más apreciable cuanto mayor es la producción de vapor.

El temor de molestar a los lectores de esta Revista nos impide mencionar otras aplicaciones de estos procedimientos; confiamos que de la divulgación de las que ya hemos expuesto no dejarán de reportar algunas ventajas a los industriales españoles.

Luis Pombo.
Ingeniero Industrial.

Bilbao.

❋ ❋ ❋

Nota astronómica para julio

Sol. Declinación a mediodía legal de los días 5, 15 y 25: +22° 49', +21° 35', +19° 44'. *Ascensión recta:* $6^h\ 56^m$, $7^h\ 37^m$, $8^h\ 17^m$. *Ecuación de tiempo:* —$4^m\ 16^s$, —$5^m\ 42^s$, —$6^m\ 18^s$. Entra el Sol en el signo *Leo*, a $10^h\ 31^m$ del día 23. *Apogeo*, a $8^h\ 0^m$ del día 4.

Luna. L. N., a $13^h\ 36^m$ del día 5; C. C., a $4^h\ 16^m$ del día 12; L. Ll., a $0^h\ 8^m$ del día 20; C. M , a $2^h\ 20^m$ del día 28. Sus *conjunciones* con los diversos planetas, se suceden por el orden siguiente: con *Venus*, a $5^h\ 36^m$ del día 2; con *Marte*, a $11^h\ 22^m$ del día 5; con *Mercurio*, a $20^h\ 5^m$ del mismo día 5; con *Neptuno*, a $14^h\ 27^m$ del día 7; con *Júpiter*, a $19^h\ 17^m$ del día 9; con *Saturno*, a $4^h\ 56^m$ del día 10; con *Urano*, a $17^h\ 3^m$ del día 23; con *Venus* de nuevo, a $18^h\ 24^m$ del día 31. *Perigeo*, a 13^h del día 6; *apogeo*, a 10^h del día 21.

Mercurio. Su mayor latitud S heliocéntrica tendrá lugar a 3^h del día 18. *Estacionario*, a 6^h del día 19. En su *máxima elongación W*, a 4^h del día 29, distará del Sol 19° 35'; en las proximidades de esta fecha será bien visible como astro matutino. Estará en *conjunción inferior con el Sol*, a 5^h del día 8; y con *Marte*, a 19^h del día 9. En su conjunción con la *Luna* distará de ésta 0° 34' al N.

Venus. Visible como astro matutino: a principios de mes, tendrá su orto dos horas y media antes que el Sol, y a fines tres horas antes. Alcanzará su *mayor*

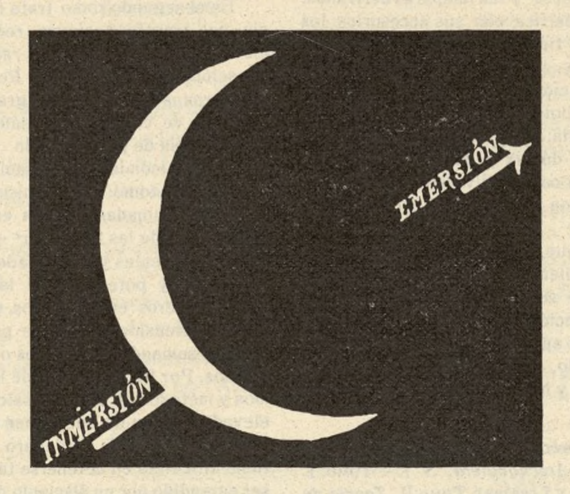


elongación W, de 45° 39', a 19^h del día 1; y su *mayor latitud S* heliocéntrica, a 3^h del día 16.

De sus dos conjunciones con la Luna, es notable la del día 2, porque llegará a ser *ocultación visible en España*, de 4^h a 5^h de la madrugada (1); como el *Sol* saldrá ese día a las $4^h\,48^m$, la inmersión tendrá lugar bastante antes que la salida del Astro Rey, y aunque éste ya esté brillando en el momento de la emersión, no impedirá por completo la observación, ya que *Venus* se hallará a más de 45° de separación hacia el W y con mucho brillo.

Las ocultaciones de *Venus* tienen especial interés, ya por lo bello del fenómeno, observable generalmente a simple vista, ya porque se puede comparar el brillo de ambos astros, ya también porque hallándose siempre la *Luna* a lo más con un octante iluminado (puesto que *Venus* no puede alejarse del *Sol* más de unos 47° a lo sumo), la inmersión o emersión será generalmente por un punto del borde completamente oscuro, lo que facilita la determinación del momento preciso del *2.° o 3.er contacto* por lo menos.

Los contactos, calculados para Madrid, tendrán lugar a las horas siguientes: INMERSIÓN; 1er. contacto a $3^h\,54^m\,32^s$, 2.° cont. a $3^h\,55^m\,21^s$; EMERSIÓN; 3er. contacto a $4^h\,58^m\,50^s$, 4.° a $4^h\,59^m\,39^s$. La inmersión se verificará por un punto del borde oriental distante 137° del vértice superior del disco (es decir, 43° hacia el Este del punto más próximo al horizonte), o bien 85° con relación al vértice boreal (extremo superior de la traza del meridiano terrestre que pasa por el centro de la *Luna)*. La emersión se verificará respectivamente en los 295° y 243°. Prestará nuevo interés a esta ocultación, el hallarse el disco de *Venus* en su fase dicotómica, señadada con una *G* en el grabado de la página 143 del n.° 367 de esta Revista.



OCULTACIÓN DE VENUS POR LA LUNA
Aspecto del fenómeno sin inversión de imágenes

Marte. Inobservable.

Júpiter y *Saturno*. Visibles todavía en el *León*, las primeras horas de la noche. Movimiento retrógrado.

Urano. Visible cerca de la *λ del Acuario* casi toda la noche. Movimiento retrógrado.

Neptuno. Observable en el *Cangrejo*, solamente al anochecer. Al principio del mes se pone dos horas después del Sol; y al fin, sólo unos 20 minutos.

ESTRELLAS FUGACES. El día 8 comienzo habitual del enjambre de las Perseidas, cuyo radiante inicial se halla cerca de la *ο de Casiopea*. Del 25 al 30 cruzarán nuestra atmósfera las *Acuáridas*, notables por su lentitud y largas estelas; se hallan en el radiante de la δ del *Acuario*.

(1) A primera vista puede llamar la atención el que habiendo dicho antes, que los dos astros estarán en conjunción a las $5^h\,36^m$, la ocultación haya terminado mucho antes de dicha hora; la explicación se halla en la paralaje, que nos hace ver los astros en distinta posición de cómo los veríamos desde el centro de la Tierra, según se indicó ya en una nota, a propósito de la conjunción del 12 de febrero (Vol. XV, n.° 363, pág. 79). No estará de más advertir, que si bien en aquella conjunción de febrero los centros de ambos astros distaban (17') mucho menos que ahora (43'), entonces no se señaló como ocultación para España, por la sencilla razón de que a la hora del fenómeno ya se hallaba *Venus* oculto bajo nuestro horizonte.

BIBLIOGRAFÍA

La electricidad y sus aplicaciones, por el *doctor L. Graetz*, Profesor de la Universidad de Munich. Versión castellana del *doctor Esteban Terradas*, Catedrático de la Universidad de Barcelona. 2.ª edición corregida y ampliada con arreglo a la 19.ª edición alemana. Un volumen de 616 pág. con 706 figuras. Gustavo Gili, Universidad 45. Barcelona. 1921.

El éxito alcanzado por la primera edición es la mayor recomendación de esta segunda; y los nombres de los doctores Graetz y Terradas, son autoridades demasiado conocidas para tener que ponderarlas. El estilo sencillo y conciso, la claridad con que están expuestas las teorías y las numerosas aplicaciones prácticas que ofrece la obra, hace que técnicos y profanos puedan sacar excelente provecho de su lectura para sus aficiones y necesidades. Comprende dos partes: Manifestaciones y efectos de la electricidad, y aplicaciones de la misma.

La primera describe las atracciones y repulsiones electrostáticas, distintos comportamientos de los cuerpos con relación a las mismas, métodos para consignarlas y medirlas, cómo se produce por frote la electricidad estática y cómo se distribuye, qué son potencial, capacidad y medida de ellos, condensadores y máquinas de influencia, relación de la constante dieléctrica con el índice de refracción; electricidad por contacto y distintas pilas; leyes de la corriente eléctrica y medidas de intensidad, fuerza electromotriz y resistencia; efectos caloríficos, aplicación al alumbrado, de la ley de Joule y efecto Peltier; efectos químicos, electrolisis y sus leyes y teoría iónica, con la aplicación a acumuladores y baterías secundarias; acciones magnéticas, obtención, propiedades y medidas del campo magnético y acciones y leyes electromagnéticas con aplicación a los timbres y galvanómetros; acciones electrodinámicas; inducción y sus leyes con aplicación a las máquinas magnetoeléctricas, teléfonos y amortiguadores; autoinducciones y capacidades con aplicaciones a los carretes y transformadores; corrientes alternas con sus teorías y aparatos de medida propios; descargas oscilantes y teoría de las ondas eléctricas; descarga en los gases, tubos de Geissler, de Crookes, rayos catódicos y canales; rayos Röntgen y su obtención, aplica-



ciones y variedades, con la teoría iónica de los gases; radiactividad y cuerpos radiactivos con sus usos; influencia del magnetismo en el plano de polarización de la luz y, por fin, unidades mecánicas, magnéticas y electromagnéticas.

En la 2.ª parte se describen las dinamos como generadores y motores; los alternadores, acumuladores y transformadores; el arco eléctrico, sus reguladores y las lámparas derivadas; el alumbrado y calefacción eléctrica con sus accesorios; los motores eléctricos de diversos tipos de corriente continua y alterna, trifásicos o monofásicos, con algunas aplicaciones industriales; transporte y distribución de la energía con sus contadores; tranvías eléctricos, botes y automóviles; electroquímica industrial, galvanoplastia; telegrafía antigua y moderna con sus aparatos y cables dúplex y múltiplex; telefonía doméstica, urbana e interurbana con sus diversos usos y radiotelegrafía teórica y práctica con sus aparatos productores y detectores.

Esperamos fundadamente que esta segunda edición será acogida todavía con más benevolencia por el público español que la primera, pues además de su valor intrínseco, la fama que la precede, justamente merecida, la hará muy apreciable de todos aquellos que, sin saber apenas otras matemáticas que las elementales deseen, con todo, estar enterados de lo que a la electricidad y a sus múltiples y hasta domésticas y cotidianas aplicaciones se refiere.

Elementos de Análisis numérico y de la Teoría de los números, por el *P. Eduardo Arechavaleta. S. J.*—Tomo I. *Análisis numérico* (VIII-566 pág. y 7 tablas); Tomo II. *Teoría de los números* (VIII-440 pág.) Librería de Victoriano Suárez, Preciados, 48, Madrid. Precio 30 ptas.

En el primer tomo expone el autor la definición de número y de los signos operativos y relativos, entre ellos las propiedades que dependen de la paridad de los números, el número simple o primo, compuesto, máximo común divisor, mínimo común múltiplo, la descomposición de un número en divisores y propiedades anejas, el indicador φ de Euler y sus propiedades con una tabla de los mismos de 1 a 500. Pasa a las propiedades de la factorial, definición de números perfectos, abundantes, deficientes, amigos, formaciones cumulantes o continuantes y números figurados. Después explica las congruencias, propiedades y operaciones sobre las mismas, los sistemas de números incongruentes y los teoremas de Dirichlet, Euler, Fermat y Wilson. Entra en la teoría de los restos potenciales, define el gaussiano de un número n respecto de un módulo m [el menor número g tal que $n\,g \equiv 1$ (mod. m)], las raíces primitivas y criterios de divisibilidad que de tal teoría se derivan, el índice k de un número n respecto de un módulo primo p, tomando por base una raíz primitiva a de p [$a\,k \equiv n$ (mod. p)]. Se detiene en las propiedades de los restos cuadráticos, del símbolo de Legendre $\left(\frac{q}{p}\right) = \pm 1$ según que q sea o no resto cuadrático de p, en la famosa ley de reciprocidad $\left(\frac{q}{p}\right)\left(\frac{p}{q}\right) = (-1)^{\frac{p-1}{2}\frac{q-1}{2}}$, en el símbolo de Jacobi. Después refiere las propiedades numéricas de las fracciones continuas, ley de formación de reducidas y propiedades de éstas, series de Brocot y de Farey, y fracciones continuas periódicas con las relaciones y propiedades de las ecuaciones de segundo grado de donde se originan. Por fin define las formas algébricas y expone *ex professo* las propiedades de las sustituciones lineales en las formas binarias para aplicarlas sobre todo, a las formas cuadráticas, como consecuencia lógica del plan de la obra y a la resolución de la ecuación de Pell y análogas. Siguen 7 tablas: de números primos de 1 a 50000; de raíces primitivas de números primos menores que 400; de índices respecto dichos módulos primos respecto una base raíz primitiva de los mismos; de formas lineales de los divisores impares de $t^2 \mp Du^2$: de períodos de fracción continua correspondientes a $\sqrt{A}$, (o $< A < 250$); de soluciones mínimas de $x^2 - Ay^2 = \pm 1$.

En el segundo tomo trata de las ecuaciones de congruencia, sus transformaciones, reducción a tipo ordinario, definición y propiedades de las raíces y raíces comunes de varias ecuaciones de congruencia. Resuelve y discute las ecuaciones indeterminadas de primer grado, con dos o más incógnitas, y sistemas de ecuaciones: análogamente en las ecuaciones de congruencia de primer grado. Pasa a la resolución de las congruencias binomias, que resuelve según las teorías expuestas en el primer tomo; y de la misma manera las formas cuadráticas indeterminadas. Dedica especial atención a los divisores cuadráticos de las formas $x^2 \pm Ay^2$, deduciendo de ellos los divisores lineales y propiedades muy curiosas de las sumas de cuadrados y potencias de las mismas. La descomposición de los números en sumandos, problema magno, es tratado con mucha extensión y bastante profundidad, sobre todo, tratándose de sumandos cuadrados o múltiplos determinados de los mismos. Por fin, da cuenta de la distribución de números primos y métodos de descomposición de los números, problemas elevadísimos en los que se han ejercitado los mayores talentos.

Esta obra es un verdadero modelo de claridad; el autor no tiene dificultad en detenerse tanto cuanto sea necesario para ser entendido por un discípulo diligente, aunque sólo sea de mediano talento. A pesar de ser tan elevadas algunas de las materias propuestas, no obstante, parecen sencillas y evidentes, a medida que se adelanta en la lectura de sus demostraciones. La impresión y presentación es muy correcta. Nunca se ha escrito en lengua española, que sepamos, un tratado tan extenso sobre la materia y hay que agradecer al autor y demás que han ayudado a la impresión de tales volúmenes, la obra de cultura que han realizado. Hay que tener presente que tratándose de un asunto tan abstracto y *tan sublimemente inútil como intrínsecamente bello* (según aseguraba Gauss, el gran enamorado de la teoría de los números) y no siendo la obra *un texto más* de la serie que inficiona nuestra literatura científica sobre todo en la parte matemática, hay que admirarse de que se encuentren entre nosotros seres tan desinteresados y levantados de las cosas materiales, que puedan concebir y redactar y sufragar semejantes lucubraciones, a las que sólo falta, como pequeña recompensa, el interés y aprecio de los pocos que pueden disfrutarlas, sin querer corresponder con la obra de un famoso coleóptero o la del venenoso anfibio contra la luciérnaga, ya que es evidente que tratándose de un campo no muy trillado y siendo debida exclusivamente al esfuerzo de un solo hombre, no pueden faltar los defectos inherentes a toda obra humana, siempre más fáciles de advertir por separado que de prevenir y corregir en conjunto.

La Religión a través de los siglos.—Estudio histórico comparativo de las religiones de la humanidad, por el Ilustrísimo Sr. D. Ramiro F. Valbuena, Obispo auxiliar de Santiago. Tomo III. Un volumen de 16×26 cm. con XVIII+528 págs. Francisco Fernández Díez, Rúa Nueva, 9, 2.º Santiago de Compostela, 1920. Precio, 10 ptas.

En el volumen XIV, núm. 348, pág. 240, dimos noticia de la publicación del segundo tomo de esta interesante obra. La importancia, necesidad y conveniencia de este estudio, son conocidas de nuestros lectores por lo que dijimos de los dos primeros tomos. El tercero en nada desmerece de los anteriores.

INDICE ANALÍTICO DE ARTÍCULOS Y NOTAS (*)

(*) Los números de las páginas correspondientes a las materias tratadas con mayor extensión en artículo o nota, se señalan con cifras negritas. Ejemplo (**52**).



Comercio

Enseñanza

Física

Fotografía

Geofísica

Geografía

Geología y Paleontología

Higiene

Historia Natural

Industrias

Ingeniería y Construcción

Instituciones y Sociedades

Locomoción y automovilismo

Marina

Marina mercante

Marina de guerra

Matemáticas

Medicina

Meteorología

Minería

Necrología

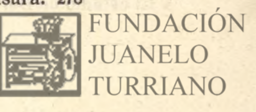
Obsequios y Premios

Química

Técnica militar

Telefonía y Telegrafía

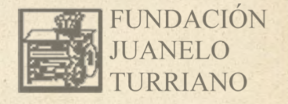
Asuntos varios



ÍNDICE ALFABÉTICO DE MATERIAS





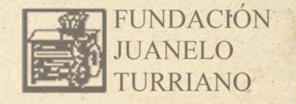

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

ÍNDICE DE NOMBRES

(Los números en **negritas** y los nombres en VERSALES hacen referencia a artículos o notas y a sus autores

ERRATAS PRINCIPALES

Pág.	Col.	Línea	Dice	Léase
63	2	35...	El principio de la inercia y de la gravitación universal vienen reunidos por Einstein en la fórmula única $\delta\left[\int\sqrt{\sum_{1}^{4} g_{\mu\nu}\, dx_{\mu}\, dx_{\nu}}\right]=0$ que él denomina hipótesis de la equivalencia o principio de equivalencia.	La ecuación $\delta\left[\int\sqrt{\sum_{1}^{4} g_{\mu\nu}\, dx_{\mu}\, dx_{\nu}}\right]=0$ del movimiento de un punto en un campo gravitatorio supone el llamado principio de equivalencia entre un campo gravitatorio y uno de aceleración.
281	(grabado)		El jabalí africano	Topo dorado del África del Sur (véase pág. 375: Rectificación)
341	1	22	cazaban o tenían domesticados	perseguían y cazaban




FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO



